

P	204
C	33
T	

Introducción

LEU MANOUICH

A linguagem dos
novos meios de
comunicação

29/39 AULA

Una cronología personal

Moscú, 1975. Aunque mi ambición es llegar a ser pintor, me apuntó a una escuela de matemáticas («matematichescaya») que, además del currículo normal, ofrece cursos de cálculo y de programación informática. Este último dura dos años, durante los cuales no vemos jamás un ordenador. El profesor utiliza una pizarra para explicar los conceptos de programación. Lo primero que aprendemos es un lenguaje que inventaron en la Unión Soviética a finales de los cincuenta, y que lleva uno de esos nombres maravillosos de la Guerra Fría: Paz-1 (MIR-1). Más tarde aprendemos un lenguaje estándar de más nivel: el ALGOL-60. Durante dos años, escribimos programas informáticos en nuestras libretas de apuntes. El profesor les pone la nota y nos los devuelve con las correcciones: falta el final del enunciado de un bucle, falta por poner una variable, te has olvidado del punto y coma... Al acabar el curso de dos años nos llevan —sólo una vez— a un centro de proceso de datos, al que normalmente se accede por acreditación. Introduzco mi programa en un ordenador, pero no funciona: como no había visto nunca un teclado de ordenador, empleaba la letra O cada vez que necesitaba darle al cero.

Ese mismo 1975 empiezo a tomar clases privadas de dibujo clásico, también durante dos años. Los exámenes de admisión del Instituto de Arquitectura de Moscú incluyen una prueba en la que los candidatos tienen que acabar el dibujo de un busto antiguo en ocho horas. Para conseguir la nota máxima, hay que realizar un dibujo que no sólo ofrezca fidelidad a la escayola y una perspectiva impecable, sino también un sombreado perfecto, lo cual implica definir todas las superficies y sombras haciendo desaparecer todas las líneas que se habían empleado al principio a tal fin. Los cientos de horas pasadas delante de mi mesa de dibujo dieron su fruto: saqué sobresaliente en el examen, aunque de los ocho posibles yesos, a mí me tocó el más difícil: la cabeza de Venera que, a diferencia de los bustos masculinos, como el de Sócrates, no tiene las facetas bien definidas; las superficies se juntan con suavidad, como si estuvieran construidas con un programa de modelar ranuras. Más tarde me entero de que, durante los años setenta, los informáticos han estado investigando el mismo problema, es decir, cómo realizar imágenes de objetos en tres dimensiones con un sombreado fluido. El algoritmo de renderizado estándar que aún hoy se utiliza se creó en la Universidad de Utah en 1975, el mismo año en que empezaba mis clases de dibujo.¹

Nueva York, 1985. Es de buena mañana y estoy sentado frente a un monitor Tetronics en el *midtown* de Manhattan. Acabo de terminar mi turno nocturno en Digital Effects, una de las primeras empresas en el mundo dedicadas a la producción de animación 3D por ordenador para el cine y la televisión (trabajó en *Tron* y realizó animación por ordenador para todas las grandes cadenas de televisión). Mi trabajo consiste en manejar el macroordenador Harris-500, que se utiliza para procesar animaciones, y también el PDP-11 que controla el grabador Dicomed, empleado para transferir la animación a película de 35 mm. Después de algunos meses ya puedo entender el programa patentado de imágenes por ordenador de la empresa, que está escrito en ALP, un lenguaje de programación de alto nivel, y comienzo a trabajar en mis primeras imágenes. Me gustaría realizar la imagen sintética de un busto antiguo, pero la tarea resulta imposible. El programa sólo es capaz de crear objetos en tres dimensiones a partir de formas geométricas básicas, como cubos, ci-

1. Phong, B. T., «Illumination for Computer Generated Pictures», en *Communication of the ACM* 18, n° 6 (junio de 1975), págs. 311-317.

Jindros y esferas, por lo que me veo obligado a conformarme con una composición hecha de ellas. Tetronics es un monitor que funciona por vectores y no por barrido, por lo que no puede actualizar la pantalla en tiempo real. Cada vez que hago un cambio en mi programa o altero, simplemente, un punto de vista, le doy al *Enter* y espero a que el ordenador modifique las líneas una por una. Me pregunto por qué tuve que pasar-me años aprendiendo a dibujar imágenes en perspectiva cuando el ordenador puede hacerlo en cuestión de segundos. Algunas de las imágenes que creo se exponen en muestras de arte por ordenador en Nueva York. Pero estamos en el momento álgido de la posmodernidad: el mercado del arte está en ebullición, las pinturas de los jóvenes artistas neoyorquinos se venden por decenas de miles de dólares y al mundo del arte no le interesa demasiado el arte por ordenador.

Linz, Austria, 1995. Estoy en Ars Electronica, el festival anual de arte por ordenador más prestigioso del mundo. Este año suprime la categoría de «gráficos por ordenador», que es sustituida por la de «net art», lo cual marca una nueva etapa en la evolución de los medios y de la cultura moderna. El ordenador, que desde principios de los sesenta se venía utilizando como una herramienta de producción, se ha vuelto ahora un aparato mediático universal, que se utiliza también para el almacenamiento y la distribución. La *World Wide Web* o telaraña mundial consolida esta nueva condición; en el plano del lenguaje, el reconocimiento de este hecho llega hacia 1990, cuando el término «medios digitales» comienza a usarse junto a «gráficos por ordenador». Al mismo tiempo, los ordenadores comienzan a dar cabida, junto a las formas culturales que ya existían, a toda una variedad de nuevas manifestaciones: sitios *web* y videojuegos, CD-ROM hipermedia e instalaciones interactivas; «nuevos medios», en definitiva. Y si en 1985 yo tenía que escribir un largo programa informático en un lenguaje de programación especializado sólo para poner un cubo sombreado en una pantalla de ordenador, diez años después puedo escoger entre varias herramientas baratas de *software* 3D que vienen con menús, que funcionan en un ordenador personal de uso corriente y que ya llevan incorporados múltiples modelos tridimensionales, incluyendo cabezas y figuras humanas en detalle.

¿Qué más se puede decir de 1995? La Unión Soviética, donde yo nací, ya no existe; su desaparición acaba con las tensiones que durante décadas estimularon las imaginaciones creativas en Oriente y Occidente: entre la libertad y el confinamiento, la interactividad y la predeterminación, el consumismo occidental y la «espiritualidad» oriental. ¿Y qué es

lo que ocupa su lugar? El triunfo del consumismo, la cultura comercial (basada en estereotipos y clichés limitados), las megacorporaciones, que reivindicán categorías tan básicas como el espacio, el tiempo y el futuro (los anuncios de «¿Dónde quieres ir Hoy?», de Microsoft; la «Hora de Internet», que descompone las veinticuatro horas en 1.000 «pulsaciones» Swatch; o los anuncios de «Lo harás», de AT&T), y la «globalización», un término tan inaprensible, como mínimo, como el de «espiritualidad».

En una visita en 1995 a San Petersburgo para participar en un pequeño festival de arte por ordenador que lleva el nombre de «En busca de una tercera realidad», asisto a una curiosa *performance* que bien podría ser una parábola de la globalización, y que tiene lugar, como el resto del festival, en el planetario, cuyo director, que se ha visto obligado como todos los demás a ganarse el sustento en el nuevo orden económico (o en la falta de él) de Rusia, lo había alquilado a los organizadores del encuentro. Bajo el negro techo hemisférico con sus preceptivas maquetas de planetas, un joven artista pinta metódicamente un cuadro abstracto. Probablemente se ha formado en el mismo estilo clásico que yo, y no es Pollock. De manera cauta y sistemática, aplica pinceladas metódicas en la tela que tiene delante. Lleva en la mano un guante informático de Nintendo, que en 1995 es un objeto mediático común en Occidente, pero algo raro de ver en San Petersburgo. El guante transmite los movimientos de su mano a un pequeño sintetizador electrónico que han ensamblado en el laboratorio de algún instituto de Moscú. La música del sintetizador sirve de acompañamiento a dos bailarines, un hombre y una mujer que, vestidos a lo Isadora Duncan, improvisan una «danza moderna» delante de un público de gente mayor, que parece desconcertada. Arte clásico, abstracción y el guante informático de Nintendo; música electrónica y la modernidad de principios del siglo xx; debates sobre realidad virtual en el planetario de una ciudad clásica que, como Venecia, está obsesionada con su pasado: Lo que para mí, que vengo de Occidente, son capas incompatibles desde el punto de vista histórico y conceptual, se funden en una composición, con el guante informático de Nintendo como una más de las capas de la mezcla.

Lo que también llega hacia 1995 es Internet, el signo más visible y material de la globalización. Para el final de la década, ya habrá quedado claro que la gradual informatización de la cultura va a transformarlo todo. Así que, echando mano del viejo modelo marxista de base y superestructura, podemos decir que, si la base económica de la sociedad moderna comienza a cambiar a partir de los años cincuenta hacia una

economía de la información y los servicios, para convertirse en los setenta en la llamada sociedad postindustrial (Daniel Bell), hacia los noventa la superestructura empieza a experimentar el pleno impacto de dicho cambio.² Si la posmodernidad de los ochenta es el primer signo de este cambio en ciernes —todavía débil, y por tanto susceptible de ser ignorado— la rápida transformación, en los noventa, de la cultura en cultura electrónica, de los ordenadores en soportes de la cultura universal y de los medios en nuevos medios, nos exige un replanteamiento de nuestras categorías y modelos.

El año es 2005...

Teoría del presente

Ojalá que alguien en 1895, 1897 o, al menos, en 1903, se hubiera percatado de la importancia crucial del surgimiento de aquel nuevo medio que era el cine y lo hubiera documentado, con entrevistas con el público, una explicación exhaustiva de las estrategias narrativas, la escenografía y las posiciones de cámara a medida que se iban desarrollando año tras año, y un análisis de las conexiones entre el incipiente lenguaje del cine y las distintas formas de entretenimiento popular que coexistían con él. Por desgracia, carecemos de esa documentación. Lo que nos ha quedado, en vez de eso, son crónicas periodísticas, los diarios de los inventores del cine, programas de sesiones y otros retazos: un conjunto de muestras aleatorias y de distribución histórica irregular.

Hoy asistimos al surgimiento de un nuevo medio, que es el metamedio del ordenador digital y, a diferencia de lo que pasó hace cien años, somos plenamente conscientes de la importancia de esta revolución. Pero me temo que a los futuros teóricos e historiadores de los medios informáticos les quedará poco más que los equivalentes de las crónicas y programas filmicos de las primeras décadas del cine. Se encontrarán con que los análisis de nuestro tiempo reconocen la importancia de la apropiación de la cultura por parte de los ordenadores, pero se componen, en

2. Bell, Daniel, *The Coming of Post-industrial Society*, Nueva York, Basic Books, 1973. (trad. cast.: *El advenimiento de la sociedad post-industrial*, Madrid, Alianza, 1976).; Manuel Castells, *The Rise of the Network Society*, Cambridge (Massachusetts), Blackwell Publishers, 1996. (trad. cast.: *La era de la información. Economía, sociedad y cultura (Vol I: La sociedad red)*, Madrid, Alianza, 1997.

general, de especulaciones sobre el futuro más que de una documentación y una teoría del presente. Los investigadores del mañana se preguntarán por qué los teóricos, con su gran experiencia en el análisis de las viejas formas culturales, no trataron de describir los códigos semióticos de los medios informáticos, sus modos de discurso y sus patrones de recepción por la audiencia. Si ya habían reconstruido concienzudamente el modo en que surgió el cine a partir de las formas culturales precedentes (el panorama, los juguetes ópticos y los *peep shows*), cabría preguntarse por qué no intentaron elaborar una genealogía similar del lenguaje de los medios informáticos justo en el momento en que llegaba a la existencia; esto es, cuando los elementos de las formas culturales previas que lo moldeaban aún resultaban claramente visibles y reconocibles, antes de fundirse en un lenguaje coherente ¿Dónde estaban los teóricos en el momento en que los iconos y los botones de las interfaces multimedia eran como la pintura fresca de un cuadro recién terminado, antes de que se volvieran convenciones universales que, como tales, nos llegaran a resultar casi invisibles? ¿Dónde estaban cuando los diseñadores de *Myst* iban depurando su código, convirtiendo imágenes a 8 bits y manipulando fragmentos de vídeo en QuickTime? ¿O en el momento histórico en que un programador veinteañero de Netscape se sacó el chicle de la boca, le dio un sorbo a su lata calentorra de Coca-Cola —llevaba delante del ordenador dieciséis horas seguidas para cumplir con la fecha de entrega de los de marketing— y, al fin satisfecho con el pequeño tamaño de su archivo, guardó una breve animación de estrellas que se desplazaban en el cielo nocturno? Aquella animación tenía que aparecer en la esquina superior derecha del Navigator de Netscape, y se convirtió en la secuencia de imagen en movimiento más vista de la historia... hasta la siguiente versión del programa.

Lo que viene a continuación es una doble tentativa de documentación y de teoría del presente. De la misma manera que los historiadores del cine han detallado el desarrollo del lenguaje del cine, mi propósito es describir y comprender la lógica que guía el lenguaje de los nuevos medios. (No estoy afirmando que haya un único lenguaje de los nuevos medios, sino que utilizo «lenguaje» como un término global para referirme a una diversidad de convenciones que utilizan los diseñadores de los objetos de los nuevos medios para organizar los datos y estructurar la experiencia del usuario). Resulta tentador llevar el paralelismo un poco más lejos y especular si este nuevo lenguaje está cerca de obtener su forma estable y definitiva, de la misma manera que el lenguaje del cine lo-

gró su forma «clásica» en los años diez. Pero bien pudiera darse el caso de que los años noventa del siglo xx hayan sido como la década de 1890, en el sentido de que el lenguaje de los medios informáticos del futuro resulte completamente distinto del que utilizamos hoy.

¿Tiene sentido teorizar sobre el presente cuando parece estar cambiando tan rápido? La apuesta está cubierta: si la evolución posterior demuestra que mis proyecciones teóricas eran correctas gano; pero incluso si el lenguaje de los medios informáticos evoluciona en una dirección distinta a la que sugiere el presente análisis, este libro se convertirá en un documento de las posibilidades que quedaron por el momento sin realizar, de un horizonte que hoy nos resulta visible pero que será inimaginable mañana.

Ya no pensamos en la historia del cine como en un avance lineal hacia un único lenguaje posible, o como en el progreso hasta la verosimilitud perfecta. Por el contrario, hemos acabado por considerar su historia como una sucesión de lenguajes diferenciados e igualmente expresivos, cada uno con sus propias variables estéticas que anulan, a su vez, alguna de las posibilidades de su antecesor (una lógica cultural que no queda lejos del análisis de Thomas Kuhn de los paradigmas científicos).³ Igualmente, cada periodo en la historia de los medios informáticos ofrece sus propias oportunidades estéticas, así como su propia visión del futuro; su propio «paradigma de investigación», en definitiva. En este libro quiero documentar el «paradigma de investigación» de los nuevos medios durante su primera década, antes de que nos llegue a resultar invisible.

Una cartografía de los nuevos medios: el método

Mi análisis de los nuevos medios los encuadra en la historia de los medios y culturas visuales modernos. ¿De qué manera se valen de los viejos lenguajes y formas culturales? ¿Hasta qué punto rompen con ellos? ¿Qué tiene de específico el modo en que los objetos de los nuevos medios crean la impresión de realidad, se dirigen al espectador y representan el tiempo y el espacio? ¿Cómo actúan las convenciones y técnicas de los viejos medios, como el encuadre rectangular, el punto de vista móvil

3. Kuhn, Thomas S., *The Structure of Scientific Revolution*, 2ª ed., Chicago, University of Chicago Press, 1970 (trad. cast.: *La estructura de las revoluciones científicas*, Madrid, Fondo de Cultura Económica, 1975).

y el montaje, en los nuevos? Si elaboramos una arqueología que vincule las nuevas técnicas de creación por ordenador con las antiguas técnicas de representación y de simulación, ¿dónde cabría situar las rupturas históricas fundamentales?

A fin de responder a estas cuestiones, tomaremos en consideración todas las disciplinas de los nuevos medios: los sitios *web*, los mundos virtuales,⁴ la realidad virtual, el multimedia, los videojuegos, las instalaciones interactivas, la animación por ordenador, el vídeo digital, el cine y las interfaces entre el hombre y el ordenador. Aunque el énfasis principal del libro se pone en los argumentos teóricos e históricos, también analizo muchos objetos clave de los nuevos medios, desde clásicos comerciales norteamericanos como *Myst* y *Doom*, *Parque jurásico* y *Titanic*, hasta la obra de artistas y de colectivos internacionales como ART+COM, antirom, jodi.org, George Legrady, Olga Lialina, Jeffrey Shaw y Tamas Waliczky.

La informatización de la cultura no conduce sólo al surgimiento de nuevas formas culturales, como los videojuegos y los mundos virtuales, sino que redefine las que ya existían, como la fotografía y el cine. Por eso investigo también los efectos de la revolución informática sobre la

4. Por universos virtuales entiendo los entornos interactivos en 3D generados por ordenador. Esta definición abarca el espectro completo de los entornos digitales en 3D que ya existen: las obras de realidad virtual de gama alta que incorporan una pantalla que se ajusta a la cabeza e imágenes de realismo fotográfico, los videojuegos de salón recreativo, en CD-ROM y de múltiples jugadores en línea, las películas de realidad virtual en QuickTime, las escenas en VRML (lenguaje para el Modelado de la Realidad Virtual) y los entornos gráficos de *chat* como los de *The Palace* y *Active Worlds*.

Los universos virtuales suponen una importante tendencia en la cultura digital, con la firme promesa de convertirse en un nuevo estándar para las relaciones entre el hombre y el ordenador, y entre las redes de ordenadores. (Para un debate sobre por qué puede que dicha promesa nunca llegue a cumplirse, véase la sección «Espacio navegable».) Por ejemplo Silicon Graphics desarrolló un sistema de archivos de 3D que se dio a conocer en la película *Parque jurásico*. Sony utilizó la imagen de una habitación a modo de interfaz en su comunicador personal MagicLink. El E-World de Apple, que tuvo una corta vida, saludaba a sus usuarios con el dibujo de una ciudad. Los diseñadores de *web* utilizan muchas veces imágenes de edificios, vistas aéreas de ciudades y mapas como metáforas de la interfaz. En palabras de los científicos del Proyecto de Sociedad Virtual de Sony (<www.csl.sony.co.jp/project/VSL/>): «Creemos que los futuros sistemas de la red se caracterizarán por un alto grado de interacción, admisión de multimedia y, lo más importante, la capacidad de admitir espacios compartidos en 3D. En nuestra visión, los usuarios no se limitarán a acceder a foros de *chat* en forma de texto sino que entrarán en mundos en 3D con los podrán interactuar, así como con los otros usuarios».

cultura visual en un sentido amplio. El cambio hacia unos medios que se basan en el ordenador, ¿de qué manera redefine la naturaleza de las imágenes estáticas y en movimiento? ¿Cuál es el efecto de la informatización sobre los lenguajes visuales que utiliza nuestra cultura? ¿Qué nuevas posibilidades estéticas surgen?

Para responder a estas cuestiones, partiremos de las historias del arte, la fotografía, el vídeo, las telecomunicaciones, el diseño y, por último pero no menos importante, de la forma cultural más importante del siglo XX: el cine. La teoría y la historia del cine me sirven de lentes conceptuales clave a través de las cuales examinaremos los nuevos medios.

El libro explora los temas siguientes:

- los paralelismos entre la historia del cine y la de los nuevos medios;
- la identidad del cine digital;
- las relaciones entre el lenguaje multimedia y las formas culturales precinematográficas del siglo XIX;
- las funciones de la pantalla, la cámara móvil y el montaje en los nuevos medios, comparados con el cine;
- los lazos históricos de los nuevos medios con el cine de vanguardia.

Además de la teoría del cine, este libro incorpora herramientas teóricas tanto de las humanidades (la historia del arte, la teoría literaria, las ciencias de la información y la teoría social) como de la informática, en un método global que podría llamarse «materialismo digital». Más que imponer algunas teorías *a priori* y desde arriba, construyo una teoría de los nuevos medios partiendo de cero. Analizo con atención los principios del *hardware* informático y las operaciones que se dan en la creación de objetos culturales con un ordenador, a fin de descubrir una nueva lógica cultural a pie de obra.

La mayor parte de los textos sobre los nuevos medios están plagados de especulaciones sobre el futuro. Este libro, en cambio, los analiza tal como realmente se han desarrollado hasta el momento, al tiempo que apunta caminos que aún están por explorar, pensando en los diseñadores y artistas. Abrigo la esperanza de que la teoría de los nuevos medios que aquí se desarrolla pueda servir no sólo como una ayuda a la comprensión del presente, sino también a modo de coordenadas para la experimentación práctica. Por ejemplo, la sección «Teoría de las interfaces culturales» analiza cómo las interfaces de los objetos de los nuevos medios están siendo moldeados por tres tradiciones culturales, las de la prensa, el

cine y la comunicación entre el hombre y el ordenador. Describo los elementos de dichas tradiciones que ya están siendo empleados en los nuevos medios, cosa que me permite apuntar otros elementos, así como sus combinaciones, que aún no han sido experimentadas. La sección «Composición» proporciona otra red de caminos por experimentar, a partir de un esbozo de varias clases nuevas de montaje. Y aún se presenta otro camino en «Base de datos», donde sugiero que las narraciones de los nuevos medios pueden explorar las nuevas posibilidades estéticas y compositivas que ofrece la base de datos informática.

Aunque este libro no hace especulaciones de futuro, sí que contiene una teoría implícita sobre cómo se desarrollarán los nuevos medios. La ventaja de enmarcarlos en una perspectiva histórica de alcance es que se empiezan a ver los largos recorridos que llevan hasta los nuevos medios en su estado actual; unos recorridos que podemos extrapolar hacia el futuro. La sección «Principios de los nuevos medios» describe cuatro tendencias principales que, a mi modo de ver, están moldeando su desarrollo a lo largo del tiempo: modularidad, automatización, variabilidad y transcodificación.

Por supuesto no tenemos por qué aceptar dichas tendencias de manera ciega. La comprensión de la lógica que está marcando la evolución del lenguaje de los nuevos medios nos permite desarrollar distintas alternativas. Del mismo modo que los cineastas de vanguardia han ofrecido alternativas al régimen específico de narración audiovisual del cine a lo largo de la historia del medio, la tarea de los artistas de vanguardia de los nuevos medios consiste hoy en ofrecer alternativas a un lenguaje que ya existe. Y esto es algo que se podrá hacer de una mejor manera si contamos con una teoría sobre cómo está estructurado en nuestros días el lenguaje «dominante» y cómo cabe que evolucione con el tiempo.

Una cartografía de los nuevos medios: la organización

Este libro pretende contribuir al campo emergente de los estudios de los nuevos medios (a veces llamados «estudios digitales»), proporcionando un mapa potencial de lo que puede ser este campo. Si los manuales de teoría literaria llevan capítulos sobre narración y voz, o los de cine, sobre fotografía y montaje, el presente libro requiere una definición y matización de las nuevas categorías que son específicas de una teoría de los nuevos medios.

Lo he dividido en una serie de capítulos, cada uno de los cuales aborda un concepto o problema clave. Los que se desarrollan en los primeros capítulos se convierten en los elementos básicos para el análisis de los capítulos posteriores. A fin de determinar la secuencia de los capítulos, he tenido presente los manuales sobre diversos campos establecidos que resultan relevantes para los nuevos medios, como los estudios cinematográficos, la teoría literaria y la historia del arte. De la misma manera que un manual de cine puede empezar hablando de tecnología y acabar con los géneros, el presente libro progresa desde los fundamentos materiales de los nuevos medios hasta sus formas.

Se podría establecer también una analogía entre el planteamiento «de abajo arriba» que empleo aquí y la organización de los programas informáticos que, después de que los escriba un programador, experimentan una serie de traducciones: el lenguaje informático de alto nivel se compila en código ejecutable, el cual a su vez es convertido por un ensamblador a código binario. Yo sigo este orden a la inversa, avanzando desde el nivel del código binario hasta el del programa informático, para pasar luego a considerar la lógica de los objetos de los nuevos medios que dichos programas ponen en funcionamiento:

1. «¿Qué son los nuevos medios?»: el medio digital en sí mismo, su organización lógica y material.
2. «La interfaz»: la interfaz entre el hombre y el ordenador; el sistema operativo.
3. «Las operaciones»: las aplicaciones de *software* que funcionan sobre el sistema operativo, sus interfaces y tareas típicas.
4. «Las ilusiones»: la apariencia y la nueva lógica de las imágenes digitales creadas con aplicaciones de *software*.
5. «Las formas»: las convenciones que se emplean normalmente para organizar la totalidad de un objeto de los nuevos medios.

En el último capítulo, «¿Qué es el cine?», reverbera el arranque del libro. El capítulo 1 señala que muchos de los principios supuestamente específicos de los nuevos medios pueden encontrarse ya en el cine. Los capítulos siguientes siguen empleando la historia y teoría del cine como un procedimiento de análisis de los nuevos medios. Al haber abordado diferentes niveles de los nuevos medios —la interfaz, las operaciones, las ilusiones y las formas— podremos invertir ya nuestras lentes conceptuales para examinar cómo la informatización cambia el cine. Anali-

zaremos la identidad del cine digital, enmarcándola en la historia de la imagen en movimiento y exponiendo cómo la informatización brinda nuevas oportunidades para desarrollar el lenguaje cinematográfico.

Al mismo tiempo, este último capítulo prosigue la trayectoria «de abajo arriba» del libro en su conjunto. Si el capítulo 5 examina la organización de los nuevos objetos culturales, como los sitios *web*, los CD-ROM hipermedia y los mundos virtuales, «hijos» todos ellos del ordenador, el capítulo 6 considera los efectos de la informatización sobre una vieja forma cultural que existe, por así decir, «en el exterior» de la cultura del ordenador propiamente dicha: el cine.

Cada uno de los capítulos arranca con una breve introducción que aborda un concepto y resume los argumentos que se desarrollan en las secciones concretas. Por ejemplo, el capítulo 2, «La interfaz», empieza con una discusión general de la importancia de dicho concepto para los nuevos medios. Las dos secciones de ese capítulo examinan diferentes aspectos de las interfaces de los nuevos medios, como su dependencia de las convenciones de otros medios y la relación que se establece entre el cuerpo del usuario y la interfaz.

La terminología: lenguaje, objeto y representación

Cuando he puesto la palabra *lenguaje* en el título del libro, no pretendía sugerir que necesitemos volver a la fase estructuralista de la semiótica para comprender los nuevos medios. Pero, dado que la mayoría de los estudios sobre ellos y sobre la cibercultura se centran en sus dimensiones sociológica, política y económica, consideraba importante emplear la palabra *lenguaje* para hacer notar que este libro tiene un objetivo diferente, a saber: las convenciones que están surgiendo, los patrones de diseño recurrentes y las principales formas de los nuevos medios. Pensé en utilizar las palabras *estética* y *poética* en vez de *lenguaje*, pero al final decidí que no. *Estética* conlleva un conjunto de oposiciones que preferiría evitar: entre arte y cultura de masas, lo hermoso y lo feo, y lo valioso y lo insignificante. *Poética* comporta también connotaciones indeseables. Los teóricos de los años sesenta, que reanudaron el proyecto de los formalistas rusos de los años diez, definieron *poética* como el estudio de las propiedades específicas de las artes concretas, como la narrativa literaria. Por ejemplo, en su *Introducción a la poética* (1968), el especialista en literatura Tzvetan Todorov escribe:

A diferencia de la interpretación de las obras concretas. [la poética] no busca el significado nominal sino que aspira a un conocimiento de las leyes generales, el cual prima sobre el origen de cada una de las palabras. Pero, a diferencia de ciencias como la psicología, la sociología, etc., dichas leyes las busca en el interior de la propia literatura. Por tanto, la poética es un enfoque de la literatura que es a la vez «abstracto» e «interno».⁵

En contraste con este enfoque «interno», yo ni afirmo que las convenciones, elementos y formas de los nuevos medios son únicos, ni considero tampoco que sea útil examinarlos de manera aislada. Por el contrario, el presente libro trata de situar los nuevos medios en relación con muchas otras áreas de la cultura, pasadas y presentes:

- otras tradiciones artísticas y mediáticas: sus lenguajes visuales y estrategias para organizar la información y estructurar la experiencia del espectador:
 - la tecnología informática: las propiedades materiales del ordenador y las maneras en que se emplean en la sociedad moderna; la estructura de su interfaz y las principales aplicaciones de *software*;
 - la *cultura visual* contemporánea: la organización interna, la iconografía e iconología y la experiencia del espectador de los diversos escenarios visuales de nuestra cultura, como son la publicidad y la moda, los supermercados y los objetos de las bellas artes, los programas de televisión y los *banners* o pancartas publicitarias, las oficinas y los clubs tecno;
 - la *cultura de la información* contemporánea.

Este concepto de «cultura de la información», que es de terminología propia, cabe entenderlo como un paralelismo con otro concepto, éste ya familiar, que es el de cultura visual. Incluye las maneras en que la información se presenta en los diferentes escenarios y objetos culturales: las señales de tráfico; las pantallas de aeropuertos y estaciones de tren; los menús en pantalla de la televisión; los grafismos de los telediarios; la maquetación de libros, periódicos y revistas; el interiorismo de bancos, hoteles y demás espacios de ocio y comerciales y, por último pero no menos importante, las interfaces de los sistemas operativos de ordenador (Windows, Mac OS, UNIX) y de las aplicaciones de *software* (Word, Excel, PowerPoint, Eudora, Navigator, RealPlayer, Filemaker, Photo-

shop, etc.). Si extendemos los paralelismos con la cultura visual, la cultura de la información incluye también los métodos historiográficos para organizar y recuperar la información (análogos de la iconografía), así como los patrones de interacción del usuario con los visualizadores y los objetos de información.

Otra palabra que merece un comentario es *objeto*. A lo largo del libro, empleo el término *objeto de los nuevos medios* en vez de *producto*, *obra de arte*, *medios interactivos* u otros posibles términos. Un objeto de los nuevos medios puede ser una fotografía digital, una película compuesta digitalmente, un entorno virtual en tres dimensiones, un videojuego, un DVD hipermedia completo, un sitio *web* hipermedia o la *Web* en su conjunto. Así pues, el término se ajusta a mi objetivo de describir los principios generales de los nuevos medios que son válidos para todos los tipos de soportes, todas las formas organizativas y todas las escalas. También empleo *objeto* para poner de relieve mi interés por la cultura en general, y no sólo por el arte de los nuevos medios. Además, *objeto* es un término habitual de la industria y la ciencia informáticas, que lo emplean para destacar la naturaleza modular de los lenguajes de programación por objetos, como el C++ y el Java, las bases de datos con objetos y la tecnología Object Linking and Embedding (OLE), que utilizan los productos del Office de Microsoft. De este modo, sirve también a mi propósito de adoptar los términos y los paradigmas de la informática para una teoría de la cultura informatizada.

Espero, además, activar las connotaciones que acompañaron el empleo de la palabra *objeto* por parte de los artistas de vanguardia rusos en los años veinte. Los constructivistas y productivistas rusos se referían con frecuencia a sus creaciones como *objetos* (*vesh'*, *konstruksia*, *predmer*) en vez de como obras de arte. Al igual que sus homólogos de la Bauhaus, asumieron el papel de arquitectos y de diseñadores industriales, gráficos y de ropa, en vez de seguir siendo artistas de las bellas artes, artífices de obras únicas para los museos o las colecciones privadas. El *objeto* apuntaba hacia una producción en masa, industrial y fabril, en vez de al tradicional estudio del artista, y conllevaba los ideales de la organización racional del trabajo y de la eficiencia de la ingeniería, que los artistas querían introducir en su propia obra.

En el caso de los objetos de los nuevos medios, merece la pena invocar todas esas connotaciones. En el universo de los nuevos medios, la frontera entre arte y diseño es difusa, en el mejor de los casos. Por un lado, muchos artistas se ganan la vida como diseñadores comerciales; y por el otro,

5. Todorov, Tzvetan, *Introduction to Poetics*, Minneapolis, University of Minnesota Press, 1981, pág. 6.

los diseñadores profesionales son los que normalmente hacen avanzar el lenguaje de los nuevos medios, al dedicarse a la experimentación sistemática y también a crear nuevos estándares y convenciones. La segunda connotación, la de producción industrial, también es válida para los nuevos medios, muchos de cuyos proyectos son realizados por equipos nutridos (aunque, a diferencia del sistema de estudio del Hollywood clásico, también abundan los productores individuales o los pequeños equipos). Muchos de los objetos de los nuevos medios, como los videojuegos populares o las aplicaciones de *software*, venden millones de copias, y aún otra característica del campo de los nuevos medios que los une con la gran industria es la adhesión estricta a los estándares de *hardware* y *software*.⁶

Por último, y más importante, empleo la palabra *objeto* para reactivar el concepto de experimentación de laboratorio que puso en práctica la vanguardia de los años veinte. Hoy en día, si bien cada vez más artistas se van pasando a los nuevos medios, pocos de ellos están dispuestos a llevar a cabo una investigación sistemática, de laboratorio, de sus elementos y de las estrategias generativas, compositivas y expresivas básicas. Y ése es exactamente el tipo de investigación que acometieron los artistas de vanguardia rusos y alemanes de los años veinte, en lugares como Vkhutemas⁷ y la Bauhaus, cuando exploraban los nuevos medios de su tiempo, que eran la fotografía, el cine, las nuevas tecnologías de impresión y la telefonía. Hoy en día, los pocos que son capaces de resistirse a la tentación inmediata de crear un «CD-ROM interactivo», o de hacer un «largometraje digital», para centrarse en cambio en determinar los equivalentes en los nuevos medios del plano, la frase, la palabra, o incluso de la letra, se ven recompensados con sorprendentes descubrimientos.

6. Los ejemplos de estándares de *software* abarcan sistemas operativos como UNIX, Windows y MAC OS; formatos de archivo (JPEG, MPEG, DV, Quick Time, RTF, WAV), lenguajes de programación (HTML, Javascript, C+, Java), protocolos de comunicación (TCP-IP), las convenciones de la interfaz de usuario (por ejemplo, las ventanas de selección, los comandos de cortar y pegar, y el indicador de ayuda), así como convenciones no escritas, como el tamaño de imagen de 640 por 480 píxeles que se utilizó durante más de una década. Los estándares de *hardware* incluyen formatos de medios de almacenamiento (ZIP, JAZ, CD-ROM, DVD), tipos de puertos (de serie, USB, Firewire), arquitecturas de bus (PCI) y tipos de RAM.

7. Vkhutemas era una escuela de arte y diseño de Moscú en los años veinte que unificó a la mayoría de los artistas vanguardistas de izquierda; funcionó como el equivalente de la Bauhaus en Alemania.

Un tercer término que se emplea a lo largo del libro y que precisa comentario es el de *representación*. Lo empleo con la intención de invocar la comprensión compleja y matizada del funcionamiento de los objetos culturales, tal como se ha desarrollado en las humanidades en las últimas décadas. Los objetos de los nuevos medios son objetos culturales; de ahí que, ya se trate de un sitio *web*, de un videojuego o de una imagen digital, puede decirse que representan, tanto como ayudan a configurar, determinados referentes externos, que pueden ser un objeto con existencia física, la información histórica que presentan otros documentos, o un sistema de categorías que emplee en la actualidad la totalidad de la cultura o grupos sociales específicos. E igual que sucede con todas las representaciones culturales, las de los nuevos medios también son inevitablemente parciales. Representan y construyen algunas características de la realidad física a expensas de otras; se trata de una visión del mundo entre otras, de un sistema posible de categorías entre otros muchos. En este libro desarrollaremos en profundidad esta tesis, y sugeriremos que las interfaces de *software*, tanto las de los sistemas operativos como las de las aplicaciones, actúan también como representaciones. Es decir, que al organizar los datos de maneras concretas, privilegian unos determinados modelos del mundo y del ser humano. Por ejemplo, las dos principales maneras que suelen utilizarse hoy para organizar los datos del ordenador son un sistema jerárquico de archivos (la Interfaz Gráfica de Usuario, o GUI, a partir del Macintosh de 1984 en adelante) y una red «plana» y no jerárquica de hipervínculos: la *World Wide Web* de los noventa. Ambas representan el mundo de dos maneras fundamentalmente distintas y, de hecho, opuestas. Un sistema jerárquico de archivos parte de la base de que el mundo puede reducirse a un orden lógico y jerárquico, donde cada objeto tiene un lugar diferenciado y bien definido. Mientras que el modelo de la *World Wide Web* parte de la base de que cada objeto tiene tanta importancia como cualquier otro, y de que todo está, o puede estar, conectado con todo lo demás. Las interfaces también privilegian maneras concretas de acceder a los datos, que asociamos tradicionalmente con determinadas tecnologías artísticas y mediáticas. Por ejemplo, la *World Wide Web* de los noventa destacaba la página como la unidad básica de organización de los datos, independientemente de los tipos de medios que contuviera, mientras que el programa Acrobat aplicaba la metáfora de «reproducción de vídeo» a los documentos de texto. Es así como las interfaces actúan a modo de «representaciones» de los viejos medios y formas culturales, privilegiando uno de ellos a expensas de los demás.

En mi descripción del lenguaje de los nuevos medios, me ha resultado útil emplear el término *representación* en oposición a otros. Dependiendo de a qué término se oponga, el significado de *representación* cambia. Dado que estas oposiciones se presentan en diferentes secciones del libro, las resumiremos aquí:

1. *Representación frente a simulación* (sección «Pantalla»). En este caso, *representación* se refiere a diversas tecnologías de pantalla, como la pintura posrenacentista, el cine, el radar y la televisión. Definimos *pantalla* como una superficie rectangular que encuadra un mundo virtual y que existe en el mundo físico del espectador sin bloquear por completo su campo visual. *Simulación* alude a las tecnologías que buscan la inmersión completa del espectador dentro de un universo virtual, como las iglesias barrocas jesuitas, el panorama del siglo XIX o las salas del cine del siglo XX.

2- *Representación frente a control* (sección «Interfaces culturales»). Aquí opongo la imagen, en cuanto representación de un universo ficticio e ilusorio, a la imagen entendida como simulación de un panel de control del ordenador, como lo es, por ejemplo, la interfaz gráfica de usuario, con sus diversos iconos y menús. Esta nueva clase de imagen podemos llamarla *imagen interfaz*. La oposición entre representación y control se corresponde con la que existe entre profundidad y superficie: la de un monitor de ordenador como ventana a un espacio ilusionista frente al mismo monitor entendido como un plano panel de control.

3. *Representación frente a acción* (sección «Teleacción»). En este caso se trata de la oposición entre las tecnologías de representación (el cine, la cinta magnética de vídeo y de audio, y los formatos de almacenamiento digital) y las de comunicación en tiempo real, es decir, todo aquello que comienza por *tele-*: el telégrafo, el teléfono, el telex, la televisión y la telepresencia. Las tecnologías de representación dejan un margen para la creación de objetos estéticos tradicionales; esto es, aquellos que quedan fijados en el espacio o en el tiempo y que aluden a determinados referentes externos a ellos mismos. Pero los nuevos medios, al poner en primer plano la importancia de la telecomunicación de persona a persona y las formas *teleculturales* en general que no generan objeto alguno, nos obligan a reconsiderar la tradicional ecuación de cultura igual a objetos.

5. *Ilusionismo visual frente a simulación* (introducción al capítulo «Ilusiones»). Por *ilusionismo* entendemos en este caso la representación

y la simulación, tal como se utilizan ambos términos en la sección «Pantalla». Por tanto, el ilusionismo combina técnicas y tecnologías tradicionales con la intención de crear algo que se parezca visualmente a la realidad: la pintura en perspectiva, el cine, el panorama, etc. La *simulación* alude a diferentes métodos informáticos para modelar otros aspectos de la realidad, más allá de la apariencia visual: el movimiento de los objetos físicos y los cambios de forma que se dan con el tiempo en los fenómenos naturales (la superficie del agua, el humo), así como las motivaciones, el comportamiento, el habla y la comprensión del lenguaje de los seres humanos.

6. *Representación frente a información* (introducción al capítulo «Formas»). Esta oposición alude a dos objetivos contrapuestos del diseño de los nuevos medios: la inmersión del usuario en un universo imaginario de ficción, que es algo parecido a la ficción tradicional, frente a la oferta de un acceso eficaz a un corpus de información, como por ejemplo, la de un buscador, un sitio *web* o una enciclopedia electrónica.

1. ¿Qué son los nuevos medios?

¿Qué son los nuevos medios? Podríamos comenzar por responder a esta pregunta elaborando una lista de las categorías con que la prensa popular suele abordarla: Internet, los sitios *web*, el multimedia, los videojuegos, los CD-ROM y el DVD, y la realidad virtual. ¿Están todos los que son? ¿Qué pasa con los programas de televisión rodados en vídeo digital y editados en estaciones de trabajo informáticas? ¿Y con los largometrajes que utilizan animación 3D y composición digital? ¿Deberemos contarlos también entre los nuevos medios? ¿Y qué decir de las composiciones de imagen y texto, como las fotografías, ilustraciones, diagramas y anuncios, creados con el ordenador e impresos después en papel? ¿Dónde nos paramos?

Como se puede ver con estos ejemplos, la comprensión popular de los nuevos medios los identifica con el uso del ordenador para la distribución y la exhibición, más que con la producción. En consecuencia, los textos distribuidos por ordenador, como los sitios *web* y los libros electrónicos, se consideran nuevos medios, mientras que los que se distribuyen en papel, no. De la misma manera, las fotografías que se colocan en un CD-ROM y requieren de un ordenador para poderlas ver sí que se consideran nuevos medios, pero no las mismas fotografías impresas en un libro.

¿Debemos aceptar esta definición? Si queremos comprender los efectos de la informatización sobre la totalidad de la cultura, parece muy limitada. No hay motivo para privilegiar el ordenador como aparato de exhibición y distribución por encima de su uso como herramienta de producción o como dispositivo de almacenamiento. Todos poseen el mismo potencial para cambiar los lenguajes culturales vigentes. Y también para dejar la cultura como está.

Pero esta última hipótesis es improbable. Más bien cabe pensar que, igual que la imprenta en el siglo XIV y la fotografía en el XIX tuvieron un impacto revolucionario sobre el desarrollo de la sociedad y la cultura modernas, hoy nos encontramos en medio de una nueva revolución mediática, que supone el desplazamiento de toda la cultura hacia formas de producción, distribución y comunicación mediatizadas por el ordenador. Es casi indiscutible que esta nueva revolución es más profunda que las anteriores, y que sólo nos estamos empezando a dar cuenta de sus efectos iniciales. De hecho, la introducción de la imprenta afectó sólo a una fase de la comunicación cultural, como era la distribución mediática. De la misma manera, la introducción de la fotografía sólo afectó a un tipo de comunicación cultural: las imágenes fijas. En cambio, la revolución de los medios informáticos afecta a todas las fases de la comunicación, y abarca la captación, la manipulación, el almacenamiento y la distribución; así como afecta también a los medios de todo tipo, ya sean textos, imágenes fijas y en movimiento, sonido o construcciones espaciales. ¿Cómo comenzar a delimitar los efectos de este cambio fundamental? ¿Cuáles son las maneras en que nuestro empleo de los ordenadores para grabar, almacenar, crear y distribuir medios los vuelven «nuevos»?

En la sección «Los medios y la informatización», mostraremos que los nuevos medios representan la convergencia de dos recorridos históricamente separados, como son las tecnologías informática y mediática. Ambas arrancan en la década de 1830, con la máquina analítica de Babbage y el daguerrotipo de Daguerre. Con el tiempo, a mediados del siglo XX se desarrolla un moderno ordenador digital que efectúa cálculos más eficaces con datos numéricos, y que sustituye a los numerosos tabuladores y calculadoras mecánicas tan utilizadas por empresas y gobiernos desde el cambio de siglo. En un movimiento paralelo, asistimos al auge de las modernas tecnologías mediáticas que permiten guardar imágenes, secuencias de imágenes, sonido y texto, por medio de diferentes formas materiales: placas fotográficas, películas, discos, etcétera. ¿Cuál es la síntesis de estas dos historias? La traducción de todos los medios

actuales en datos numéricos a los que se accede por medio de los ordenadores. Y el resultado son los nuevos medios: gráficos, imágenes en movimiento, sonidos, formas, espacios y textos que se han vuelto computables; es decir, que se componen pura y llanamente de otro conjunto de datos informáticos. En «Los principios de los nuevos medios», examinaremos las consecuencias cruciales que tiene este nuevo estatuto de los medios. Más que centrarnos en categorías conocidas, como la interactividad o el hipermedia, sugerimos una lista diferente, que reduce todos los principios de los nuevos medios a cinco: representación numérica, modularidad, automatización, variabilidad y trascodificación cultural. En la última sección, «Lo que no son los nuevos medios», abordamos otros principios que se atribuyen a menudo a los nuevos *media*, y demostraremos que pueden ya estar presentes en viejas formas culturales y tecnologías mediáticas como el cine, por lo que resultan insuficientes en sí mismos para distinguir los nuevos medios de los viejos.

Cómo se volvieron nuevos los medios



El 19 de agosto de 1839, el Palacio del Instituto de París estaba lleno de parisinos curiosos que habían ido a escuchar la descripción formal de un nuevo proceso de reproducción inventado por Louis Daguerre. Éste, famoso ya por su diorama, llamaba al nuevo proceso *daguerrotipo*. Según un contemporáneo, «unos pocos días más tarde, las ópticas estaban atiborradas de aficionados que suspiraban por un aparato de daguerrotipo, y por todas partes se veían cámaras enfocando desde los edificios. Todo el mundo quería registrar la vista de su ventana, y suerte tenía el que, al primer intento, lograba una silueta del tejado recortada sobre el cielo».¹ El frenesí mediático había dado comienzo. En cinco meses, más de treinta diferentes descripciones de la técnica se habían publicado en todo el mundo, de Barcelona a Edimburgo, pasando por Nápoles, Filadelfia, San Petersburgo, Estocolmo... Al principio, los daguerrotipos de paisajes y arquitectura dominaron la imaginación del público, pero dos años más tarde, tras varias mejoras técnicas en el proceso, se habían abierto galerías de retratos por todas partes; y todo el mundo corría a por su imagen tomada con el nuevo aparato mediático.²

En 1833, Charles Babbage comenzó a diseñar un aparato que él llamó «la máquina analítica», y que ya contenía la mayoría de las prin-

1. Citado en Newhall, Beaumont, *The History of Photography from 1839 to the Present Day*, 4ª ed., Nueva York, Museum of Modern Art, 1964, pág. 18 (trad. cast.: *Historia de la fotografía*, Barcelona, Gustavo Gili, 1983).

2. Newhall, *The History of Photography*, págs. 17-22 (trad. cast.: *Historia de la fotografía*, Barcelona, Gustavo Gili, 2002).

cipales características del ordenador digital moderno. Empleaba fichas perforadas para la introducción de los datos y las instrucciones, una información que quedaba guardada en la memoria de la Máquina. Una unidad de proceso, a la que Babbage se refería como «la fábrica», efectuaba operaciones con los datos y escribía los resultados en la memoria; los resultados finales había que imprimirlos en una impresora. La Máquina estaba diseñada para ser capaz de efectuar cualquier operación matemática. No sólo seguía el programa introducido por las fichas, sino que decidía también qué instrucciones ejecutar a continuación, basándose en resultados intermedios. Sin embargo, a diferencia del daguerrotipo, ni una sola copia de la máquina fue terminada. Mientras que la invención del daguerrotipo, una moderna herramienta mediática para la reproducción de la realidad, impactó a la sociedad de manera inmediata, el impacto del ordenador aún estaba por llegar.

Resulta interesante que Babbage tomara la idea de utilizar fichas perforadas para guardar la información de una máquina programada con anterioridad. Hacia 1800, J. M. Jacquard inventó un telar que se controlaba automáticamente por fichas de papel perforadas. El telar se empleaba para tejer imágenes figurativas intrincadas, incluyendo el retrato de Jacquard. Fue pues un ordenador especializado en grafismo, por así decir, el que inspiró a Babbage su trabajo en la máquina analítica, un ordenador general para cálculos numéricos. Como dijo Ada Augusta, defensora de Babbage, y la primera programadora informática: «La máquina analítica teje patrones algebraicos igual que el telar de Jacquard teje flores y hojas».³ De modo que una máquina programada ya estaba sintetizando imágenes incluso antes de que la pusieran a procesar números. La conexión entre el telar de Jacquard y la máquina analítica no es algo a lo que los historiadores del ordenador presten mucha atención, ya que para ellos la síntesis de la imagen supone sólo una de las aplicaciones del moderno ordenador digital, entre otras miles, pero para un historiador de los nuevos medios sí que está cargada de significación.

No debería sorprendernos que ambas trayectorias, el desarrollo de los medios modernos y el de los ordenadores, arranquen más o menos al mismo tiempo. Tanto los aparatos mediáticos como los informáticos resultaban de todo punto necesarios para el funcionamiento de las modernas sociedades de masas. La capacidad de difundir los mismos textos,

3. Eames, Charles, *A Computer Perspective: Background to the Computer Age*, Cambridge (Massachusetts), Harvard University Press, 1990, pág. 18.

imágenes y sonidos a millones de ciudadanos —para garantizar así unas mismas creencias ideológicas— resultaba tan esencial como la capacidad de mantener un registro de los nacimientos, los datos del empleo y los historiales médicos y policiales. La fotografía, el cine, la imprenta offset, la radio y la televisión hicieron posible lo primero, mientras que los ordenadores se encargaron de lo segundo. Los medios de masas y el proceso de datos son tecnologías complementarias, que aparecen juntas y se desarrollan codo con codo, haciendo posible la moderna sociedad de masas.

Durante mucho tiempo, ambas trayectorias discurrieron en paralelo, sin cruzar nunca sus caminos. A lo largo del siglo XIX y a comienzos del XX se desarrollaron numerosos tabuladores y calculadoras mecánicas y eléctricos, que se volvían cada vez más rápidos y de un uso más extendido. Y en un movimiento paralelo, asistimos al auge de los medios modernos que permiten guardar imágenes, secuencias de imágenes, sonidos y texto, por medio de diferentes formas materiales: placas fotográficas, películas, discos, etcétera.

Sigamos trazando esta historia conjunta. En la década de 1890, los medios modernos dieron un nuevo paso adelante cuando se pusieron las fotografías en movimiento. En enero de 1893, el primer estudio cinematográfico, el «Black Maria» de Edison, comenzó a realizar cortos de treinta segundos que se exhibían en unos salones especiales de cinetoscopia. Dos años más tarde, los hermanos Lumière mostraron su nuevo híbrido de cámara y proyector cinematógrafo, en primer lugar a una audiencia científica y después, en diciembre de 1895, a un público de pago. En el transcurso de un año, los públicos de Johannesburgo, Bombay, Río de Janeiro, Melbourne, Ciudad de México y Osaka se vieron expuestos al nuevo aparato mediático, y lo encontraron irresistible.⁴ Poco a poco las secuencias se volvieron más largas, la puesta en escena de la realidad ante la cámara y la subsiguiente edición de las muestras se volvió más compleja, y las copias se multiplicaron. En Chicago y Calcuta, en Londres y San Petersburgo, en Tokio, en Berlín y en miles de pequeños lugares, las imágenes cinematográficas tranquilizaban a los espectadores, que fuera de las salas estaban afrontando un entorno informativo cada vez más denso, que ya no podían manejar adecuadamente con sus pro-

4. Bordwell, David, y Thompson, Kristin, *Film Art: An Introduction*, 5ª ed., Nueva York, McGraw-Hill, pág. 15 (trad. cast.: *El arte cinematográfico*, Barcelona, Paidós, 1995, pág. 453).

pjos sistemas de toma de muestras y proceso de datos; es decir, con su cerebro. Los viajes regulares a esas salas de relax y esparcimiento que son los cines se convirtieron en una técnica rutinaria de supervivencia para los sujetos de la sociedad moderna.

Pero la década de 1890 no sólo fue crucial para el desarrollo de los medios, sino también para la informática. Si los cerebros individuales estaban atosigados por la cantidad de información que tenían que procesar, lo mismo les pasaba a las corporaciones y a los gobiernos. En 1887, la Oficina del Censo de Estados Unidos todavía andaba interpretando las cifras del censo de 1880. Para el de 1890, adoptó las máquinas de tabulación eléctrica diseñadas por Herman Hollerith. Los datos recopilados de cada persona se perforaban en fichas y 46.804 enumeradores rellenaban los formularios para una población total de 62.979.766 habitantes. El tabulador de Hollerith abrió la puerta para la adopción de máquinas de cálculo por parte de las empresas; durante la década siguiente, los tabuladores eléctricos se volverían un equipamiento estándar de las compañías de seguros, entidades de servicios públicos, oficinas ferroviarias y departamentos de contabilidad. En 1911, la firma Tabulation Machine de Hollerith se fusionó con otras tres compañías para crear la empresa Computing-Tabulating-Recording, que en 1914 designaba presidente a Thomas J. Watson. Diez años más tarde el volumen de negocios se había triplicado, y Watson cambió el nombre de la empresa por el de «International Business Machines», o IBM.⁵

Si nos adentramos en el siglo xx, el año clave en la historia de los medios y de la informática es 1936. El matemático británico Alan Turing escribió un artículo seminal titulado «Sobre los números computables», en el que proporcionaba una descripción teórica de un ordenador de uso general que más tarde iba a ser llamado como su inventor: la «máquina universal de Turing». Aunque sólo era capaz de ejecutar cuatro operaciones, la máquina podía efectuar cualquier cálculo que pudiera hacer un ser humano, así como imitar cualquier otra computadora. Funcionaba a base de leer y escribir números en una cinta sin fin que a cada paso avanzaba recuperando la siguiente orden, leyendo los datos o escribiendo el resultado. Su esquema guarda un sospechoso parecido con el de un proyector de cine, ¿se trata de una coincidencia?

Si damos crédito a la palabra *cinematógrafo*, que significa «movimiento escrito», la esencia del cine es registrar y guardar datos visibles

en una forma material. Una cámara de cine registra unos datos sobre película y el proyector los lee uno por uno. Este aparato cinematográfico se parece al ordenador en un aspecto esencial: el programa y los datos del ordenador también se tienen que guardar en algún soporte. Es por eso por lo que la máquina universal de Turing se asemeja a un proyector de cine, al ser una especie de cámara y proyector cinematográficos a la vez, que lee instrucciones y datos guardados en una cinta sin fin, donde también los escribe. De hecho, el desarrollo de un medio de almacenaje adecuado y de un método para codificar los datos representan partes importantes de la prehistoria tanto del cine como del ordenador. Como se sabe, los inventores del cine acabaron decidiéndose por el uso de imágenes discretas, que quedaban registradas en una tira de celuloide; mientras que los inventores del ordenador, que necesitaban mucha más velocidad de acceso, así como poder leer y escribir datos con rapidez, adoptaron al final un almacenamiento electrónico sobre código binario.

Las historias de los medios y de la informática se entrelazaron más cuando el ingeniero alemán Konrad Zuse comenzó a construir un ordenador en la sala de estar del piso de sus padres en Berlín (el mismo año en que Turing escribía su artículo seminal). El de Zuse fue el primer ordenador digital que funcionó. Una de sus innovaciones fue el empleo de cinta perforada para controlar los programas del ordenador. La cinta que utilizaba Zuse eran, en realidad, descartes de película cinematográfica de 35 mm.⁶

Uno de los fragmentos de dicha película que han sobrevivido muestra un código binario perforado sobre los fotogramas originales de una toma de interior. Una típica secuencia de película, con dos personas en una habitación que participan en una acción, se convierte en un soporte para un conjunto de órdenes al ordenador. Fuera los que fueran el sentido y la emoción que contuviera esa secuencia cinematográfica, habían quedado anulados por su nueva función como soporte de datos. Y la pretensión de los medios modernos de crear simulaciones de la realidad sensible queda igualmente cancelada; los medios se ven reducidos a su condición original de soporte de la información, nada más y nada menos. En un *remake* tecnológico del complejo de Edipo, el hijo mata al padre. El código icónico del cine queda descartado en favor del binario, más eficiente. El cine se vuelve un esclavo del ordenador.

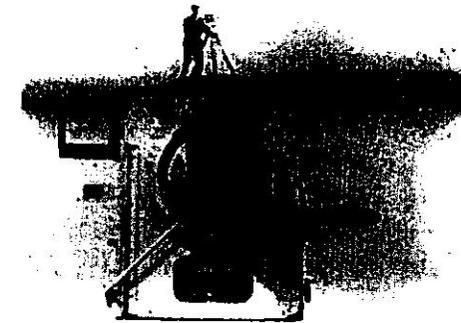
6. *Ibid.*, pág. 120.

5. Eames, *A Computer Perspective*, págs. 22-27, 46-51 y 90-91.

Pero éste no es aún el fin de nuestra historia, que sufre un nuevo y feliz giro. La película de Zuse, con su extraña superposición del código binario sobre el icónico, anticipa la convergencia que se dará medio siglo más tarde. Los dos recorridos históricos por separado se encuentran al fin. Los medios y el ordenador, el daguerrotipo de Daguerre y la máquina analítica de Babbage, el cinematógrafo de los Lumière y el tabulador de Hollerith se funden en uno. Todos los medios actuales se traducen a datos numéricos a los que se accede por ordenador. El resultado: los gráficos, imágenes en movimiento, sonidos, formas, espacios y textos se vuelven computables; es decir, conjuntos simples de datos informáticos. En definitiva, los medios se convierten en nuevos medios.

Este encuentro cambia la identidad tanto de los medios como del propio ordenador, que deja de ser sólo una calculadora, un mecanismo de control o un dispositivo de comunicaciones, para convertirse en un procesador de medios. Antes, el ordenador podía leer una fila de números y producir un resultado estadístico o una trayectoria balística. Ahora puede leer valores de píxel, hacer borrosa una imagen, ajustar su contraste o comprobar si contiene el contorno de un objeto. A partir de esas operaciones de bajo nivel, puede también realizar otras más ambiciosas, como buscar en datos de bases imágenes que sean similares en composición o contenido a las de una imagen de partida, o detectar los cambios de plano en una película, o sintetizar el propio plano, todo entero, con actores y decorado. En un bucle histórico, el ordenador ha vuelto a sus orígenes, se ha convertido en el telar de Jacquard: un sintetizador y manipulador de medios.

Los principios de los nuevos medios



La identidad de los medios ha cambiado de manera incluso más drástica que la del ordenador. Más abajo resumo algunas de las diferencias básicas entre los viejos medios y los nuevos. He recopilado esta lista de diferencias intentando organizarlas en un orden lógico. Es decir, que los tres últimos principios dependen de los dos primeros, de manera similar a la lógica axiomática, en la que determinados axiomas se toman como puntos de partida y los nuevos teoremas se demuestran a partir de esa base.

No todos los nuevos medios obedecen a estos principios, que podrían considerarse, más que como leyes absolutas, a modo de tendencias generales de una cultura que experimenta una informatización. En la medida en que ésta afecta a estratos cada vez más profundos de la cultura, son tendencias que se volverán cada vez más manifiestas.

I. REPRESENTACIÓN NUMÉRICA

Todos los objetos de los nuevos medios, ya se creen partiendo de cero en el ordenador o sufran una conversión a partir de fuentes analógicas, se componen de código digital. Son representaciones numéricas, lo cual tiene dos consecuencias fundamentales:

1. Un objeto de los nuevos medios puede ser descrito en términos formales (matemáticos). Por ejemplo, una imagen o una forma pueden ser descritas por medio de una función matemática.
2. Un objeto de los nuevos medios está sometido a una manipulación algorítmica. Por ejemplo, si aplicamos los algoritmos adecuados,

podemos quitarle automáticamente el «ruido» a una fotografía, mejorar su contraste, encontrar los bordes de las formas o cambiar sus proporciones. En resumen, los medios se vuelven programables.

Cuando los objetos de los nuevos medios se crean en el ordenador, se originan en forma numérica. Pero muchos de ellos sufren una conversión a partir de diversas formas de viejos medios. Aunque la mayoría de los lectores comprenden la diferencia entre un medio analógico y uno digital, podríamos agregar algún comentario sobre la terminología y el proceso mismo de conversión. Se trata de un proceso que parte de la base de que los datos son, en su origen, continuos, es decir, que «el eje o dimensión que se mide no presenta una manifiesta unidad indivisible a partir de la cual se componga».⁷ La conversión de datos continuos en una representación numérica se llama digitalización, y se compone de dos pasos, que son la toma de muestras y la cuantificación. En primer lugar, se toman muestras de los datos, normalmente a intervalos regulares, como sucede con la matriz de píxeles que se utiliza para representar una imagen digital. La frecuencia de muestreo recibe el nombre de resolución. La toma de muestras convierte los datos continuos en datos discretos, es decir, esos datos que encontramos en unidades diferenciadas, como las personas, las páginas de un libro o los píxeles. En segundo lugar, cada muestra es cuantificada, esto es, se le asigna un valor numérico a partir de una escala predefinida; como la que va de 0 a 255 en el caso de una imagen en grises de 8 bits.⁸

Mientras que algunos de los viejos medios, como la fotografía y la escultura, son auténticamente continuos, la mayoría presentan una combinación de codificación continua y discreta. Un ejemplo es la película de cine: cada fotograma es una fotografía continua, pero el tiempo es descompuesto en una serie de muestras (fotogramas). El vídeo da un paso más allá al tomar muestras del cuadro a lo largo de la dimensión vertical (las líneas de exploración). De la misma manera, una fotografía impresa con un proceso de mediatinta combina las representaciones discreta y continua, pues está compuesta de una serie de puntos ordenados (es decir, muestras), aunque los diámetros y las áreas de dichos puntos varíen continuamente.

Tal como demuestra el último ejemplo, aunque los medios modernos

7. Kerlov, Isaac Victor, y Rosebush, Judson, *Computer Graphics for Designers and Artists*, Nueva York, Van Nostrand Reinhold, 1986, pág. 14.

8. *Ibid.*, pág. 21.

contengan niveles de representación discreta, las muestras nunca resultan cuantificadas. Esta cuantificación de las muestras es el paso crucial que lleva a cabo la digitalización. Pero ¿por qué, podríamos preguntarnos, las tecnologías de los medios modernos suelen ser en parte discretas? La premisa básica de la semiótica moderna es que la comunicación requiere de unidades discretas; sin ellas, no hay lenguaje. Como dijo Roland Barthes: «El lenguaje es, como si dijéramos, lo que divide la realidad. Por ejemplo, el espectro continuo de los colores queda reducido verbalmente a una serie de términos discontinuos».⁹ Con su premisa de que cualquier forma de comunicación requiere de una representación discreta, los semióticos tomaron el lenguaje humano como el ejemplo prototípico de sistema de comunicación. Un lenguaje humano es discreto en la mayoría de escalas: hablamos en frases, que se componen de palabras, las cuales a su vez constan de morfemas, y así sucesivamente. Si aceptamos esa premisa, podemos esperar que los medios que se utilizan para la comunicación cultural posean niveles discretos. Y en principio, parece que la teoría funciona. De hecho, una película toma muestras del tiempo continuo de la existencia humana y las convierte en fotogramas discretos; un dibujo toma muestras de la realidad visible y las convierte en líneas discretas, así como una fotografía impresa las vuelve puntos discretos. Pero es una premisa que carece de aplicación universal. Por ejemplo, las fotografías no presentan unidades manifiestas. (Y de hecho, en los años setenta, la semiótica fue criticada por su parcialidad lingüística, y la mayoría de los semióticos acabaron reconociendo que un modelo basado en el lenguaje de unidades de significado diferenciadas resultaba inaplicable a muchos de los tipos de comunicación cultural). Y, lo que aún es más importante: normalmente, las unidades discretas de los medios modernos no son unidades de significado, en el sentido en que lo son los morfemas. Ni los fotogramas de una película ni los puntos en mediatinta guardan la menor relación con la manera que tienen una película o una fotografía de afectar al espectador (excepto en el arte moderno y en el cine de vanguardia; pensemos en los cuadros de Roy Lichtenstein o en las películas de Paul Sharits, que muchas veces convierten las unidades «materiales» del medio en unidades de significado.

La razón más probable por la que los medios modernos poseen niveles discretos es porque surgieron durante la revolución industrial. En

9. Barthes, Roland, *Elements of Semiology*, Nueva York, Hill and Wang, 1968, pág. 64 (trad. cast.: *Elementos de semiología*, Madrid, Alberto Corazón, 1970).

el siglo XIX, una nueva organización de la producción, conocida como sistema industrial, sustituyó gradualmente al trabajo artesano, hasta alcanzar su forma clásica cuando Henry Ford instaló la primera cadena de montaje en su fábrica en 1913. La cadena de montaje se basa en dos principios. El primero es la estandarización de los componentes, que ya venía utilizándose en el siglo XIX en la producción de uniformes militares. El segundo principio, y el más nuevo, fue la separación del proceso de producción en un conjunto de actividades simples, repetitivas y en secuencia, que podían ser ejecutadas por obreros que no tenían por qué dominar todo el proceso y que podían ser reemplazados con facilidad.

No resulta sorprendente que los medios modernos obedezcan a esta lógica de la fábrica, no sólo en cuanto a la división del trabajo a la que se asiste en los estudios cinematográficos de Hollywood y en los de animación, así como en la producción televisiva, sino también en el plano de la organización material. La invención de las máquinas de composición tipográfica en la década de 1880 industrializó la edición al tiempo que condujo a la estandarización tanto del diseño de los tipos como de las clases y número de fuentes. En la década de 1890, el cine combinaba automáticamente las imágenes realizadas (por medio de la fotografía), con un proyector mecánico. Esto requería la estandarización de las dimensiones de la imagen (en tamaño, relación de aspecto y contraste) y de la velocidad de muestreo. Antes incluso, en la década de 1880, los primeros sistemas de televisión ya comportaban la estandarización del muestreo en el tiempo y en el espacio. Estos modernos sistemas mediáticos también obedecían a la lógica industrial en que, en cuanto se lanzaba un nuevo «modelo» (una película, una fotografía o una grabación de audio), se realizaban numerosas copias mediáticas idénticas a partir de ese original. Como demostraremos, los nuevos medios obedecen o, de hecho, van en cabeza, de una lógica bastante distinta, que es la de la sociedad postindustrial, que se basa en la adaptación al individuo en vez de en la estandarización masiva.

2. MODULARIDAD

Este principio se puede llamar la «estructura fractal de los nuevos medios». De la misma manera que un fractal posee la misma estructura a diferentes escalas, el objeto de los nuevos medios presenta siempre la misma estructura modular. Los elementos mediáticos, ya sean imágenes, sonidos, formas o comportamientos, son representados como colecciones

de muestras discretas (píxeles, polígonos, vóxeles, caracteres o *scripts*), unos elementos que se agrupan en objetos a mayor escala, pero que siguen manteniendo sus identidades por separado. Los propios objetos pueden combinarse a su vez dando lugar a objetos aún más grandes; sin perder, ellos tampoco, su independencia. Por ejemplo, una «película» multimedia realizada con el popular programa Director de Macromedia puede constar de cientos de imágenes fijas, películas en QuickTime y sonidos que están guardados por separado y que se cargan en el momento de su ejecución. Estas «películas» se pueden ensamblar dentro de una «película» más grande, y así sucesivamente. Otro ejemplo de modularidad es el concepto de «objeto» tal como se emplea en las aplicaciones del Office de Microsoft. Cuando insertamos un «objeto» en un documento (por ejemplo, un fragmento mediático en un documento de Word), sigue manteniendo su independencia y siempre se podrá editar en el programa con el que originariamente se creó. Y aún otro ejemplo más de modularidad es la estructura de un documento en HTML que, a excepción del texto, se compone de una serie de objetos independientes: imágenes en GIF y en JPEG, fragmentos mediáticos, escenas en lenguaje para el modelado de realidad virtual (VRML) y películas en Shockwave y en Flash; todas ellas almacenadas de manera independiente, de forma local o en red. En definitiva, un objeto de los nuevos medios consta de partes independientes, cada una de las cuales se compone de otras más pequeñas, y así sucesivamente, hasta llegar al estadio de los «átomos» más pequeños, que son los píxeles, los puntos 3D o los caracteres de texto.

La *World Wide Web* en su conjunto también es completamente modular. Consta de numerosas páginas *web*, cada una compuesta a su vez de elementos mediáticos individuales, a los que siempre se puede acceder por separado. Normalmente pensamos en ellos como si pertenecieran a sus correspondientes sitios *web*, pero se trata sólo de una convención, reforzada por los buscadores comerciales. El buscador Netomat, del artista Maciej Wisniewski, que extrae elementos de un tipo de soporte determinado de las distintas páginas *web* (por ejemplo, sólo imágenes) y las muestra juntas, sin identificar los sitios *web* de las que fueron extraídas, nos pone de manifiesto este carácter fundamentalmente discreto y no jerárquico que posee la organización de la *web*.

Además de emplear la metáfora del fractal, también podemos establecer una analogía entre la modularidad de los nuevos medios y la programación informática estructural, que se convirtió en un estándar en los años setenta. Ésta incorpora pequeños módulos de escritura autosuficientes (que,

en los diferentes lenguajes de programación se denominan *subrutinas, funciones, procedimientos o scripts*), los cuales se ensamblan luego en programas más grandes. Muchos de los objetos de los nuevos medios son, en realidad, programas informáticos que obedecen a un estilo de programación estructural. Por ejemplo, la mayoría de las aplicaciones multimedia interactivas están escritas en el Lingo del director de Multimedia. Un programa en Lingo define los *scripts* que controlan diversas acciones repetidas, como hacer clic en un botón; y estos *scripts* se agrupan en otros más grandes. En cuanto a los objetos de los nuevos medios que no son programas informáticos, también se puede establecer una analogía con la programación estructural porque es posible acceder a sus partes, así como modificarlas o sustituirlas, sin que nada de ello afecte a la estructura global del objeto. Pero esta analogía tiene sus límites. Si borramos un módulo determinado de un programa informático, el programa dejará de funcionar. En cambio, al igual que sucede con los medios tradicionales, borrar partes de un objeto de los nuevos medios no le priva de significado. De hecho, la estructura modular de los nuevos medios convierte ese borrado y sustitución de partes en algo especialmente fácil. Por ejemplo, dado que un documento en HTML consta de una serie de objetos independientes, cada uno representado por una línea de código HTML, es muy fácil borrar, sustituir o añadir nuevos objetos. Igualmente, dado que en el Photoshop las partes de una imagen digital suelen permanecer ubicadas en capas separadas, podemos borrar dichas partes y sustituirlas sólo con pulsar una tecla.

3. AUTOMATIZACIÓN

La codificación numérica de los medios (principio 1) y la estructura modular de sus objetos (principio 2) permiten automatizar muchas de las operaciones implicadas en su creación, manipulación y acceso. De ahí que pueda eliminarse la intencionalidad humana del proceso creativo, al menos en parte.¹⁰

10. Trato con más detalle casos concretos de la automatización informatizada de la comunicación visual en «Automation of Sight from Photography to Computer Vision», *Electronic Culture: Technology and Visual Representation*, comp. por Timothy Druckrey y Michael Sand, Nueva York, Aperture, 1996, págs. 229-239; y en «Mapping Space: Perspective, Radar, and Computer Graphics», *SIGGRAPH '93 Visual Proceedings*, comp. por Thomas Linehan, Nueva York, ACM, 1993, págs. 143-147.

A continuación siguen varios ejemplos de lo que podemos llamar la automatización «de bajo nivel» de la creación mediática, en la que el usuario del ordenador modifica o crea desde cero un objeto mediático por medio de plantillas o de algoritmos simples. Se trata de técnicas lo bastante potentes como para que vengan incluidas en la mayoría del *software* comercial de edición de imagen, gráficos 3D, procesado de textos, maquetación, etcétera. Los programas de edición de imagen como el Photoshop pueden corregir de manera automática las imágenes escaneadas, mejorando su nivel de contraste y eliminando el ruido. También llevan filtros que pueden modificar una imagen de manera automática, empezando por la creación de simples variaciones de color hasta llegar a cambiar toda la imagen como si la hubiera pintado Van Gogh, Seurat o cualquier otro artista de renombre. Hay otros programas informáticos que pueden generar automáticamente objetos en tres dimensiones, como árboles, paisajes y figuras humanas, así como detalladas animaciones, listas para usar, de complejos fenómenos naturales como el fuego o las cascadas. En las películas de Hollywood, las bandadas de pájaros, las colonias de hormigas y las muchedumbres humanas se crean automáticamente con programas de vida artificial. Los programas de proceso de textos, compaginación, presentación y creación *web* incorporan «agentes» que pueden generar automáticamente el esquema de un documento. Los programas de escritura nos ayudan a crear narraciones literarias, empleando convenciones genéricas muy formalizadas. Por último, en lo que tal vez sea la experiencia más familiar de la generación automatizada de medios, muchos sitios *web* generan automáticamente páginas sobre la marcha, mientras el usuario accede al sitio, en las que ensamblan la información a partir de bases de datos y la formatean por medio de plantillas y *scripts* de carácter genérico.

Los investigadores están también trabajando en lo que se puede llamar la automatización «de alto nivel» de la creación mediática, que requiere que el ordenador entienda, hasta cierto punto, los significados que incluyen los objetos que se generan, es decir, su semántica. Se trata de una investigación que puede entenderse como parte del proyecto, de mayor alcance, de inteligencia artificial que, como es bien sabido, sólo ha cosechado un éxito limitado desde sus inicios en los años cincuenta. Asimismo, el trabajo con la generación de medios que requieren una comprensión de la semántica también se encuentra en fase de investigación y es raro que se incluya en un *software* comercial. En los comienzos de los años setenta, los ordenadores se empleaban en abundancia para ge-

nerar poesía y ficción. En los años noventa, los asiduos de las salas de *chat* de Internet se familiarizaron con los *bois*, unos programas informáticos que simulan una conversación humana. Los investigadores de la Universidad de Nueva York diseñaron un «teatro virtual», integrado por un puñado de «actores virtuales», que ajustaban su comportamiento, en tiempo real, en respuesta a las acciones del usuario.¹¹ El Media Lab del MIT desarrolló una serie de diferentes proyectos dedicados a la automatización «de alto nivel» de la creación y el uso mediáticos: una «cámara inteligente» que, cuando se le da un guión, automáticamente se pone a seguir la acción y a encuadrar los planos;¹² *Alive*, un entorno virtual donde el usuario interactúa con personajes animados;¹³ y un nuevo tipo de interfaz entre el hombre y el ordenador, en la que éste se nos presenta como un personaje animado que habla. Dicho personaje, creado por ordenador en tiempo real, se comunica por medio del lenguaje natural del usuario, y trata de adivinar su estado emocional y de ajustar, en función de éste, el estilo de la interacción.¹⁴

El área de los nuevos medios donde el típico usuario de ordenador se topó con la inteligencia artificial en los noventa no fue, sin embargo, el de la interfaz entre el hombre y el ordenador, sino en los videojuegos. Casi todos los juegos comerciales incluyen una componente llamada «motor de inteligencia artificial», que representa la parte del código informático que controla los personajes, ya sean los conductores de una simulación de carreras de coches, las fuerzas enemigas en juegos de estrategia como *Command and Conquer*, o los atacantes individuales en los juegos de acción letal en primera persona, como *Quake*. Los motores de inteligencia artificial utilizan una diversidad de enfoques para simular la inteligencia humana, desde los sistemas por reglas hasta las redes neuronales. Al igual que los sistemas expertos de inteligencia artificial, los personajes de los videojuegos poseen experiencia en alguna área bien definida pero restringida, como el ataque al usuario. Pero, como los videojuegos están muy codificados y se basan mucho en reglas, tales personajes funcionan de manera muy efectiva; es decir, que

11. <<http://www.mrl.nyu.edu/improv/>>.

12. <<http://www.white.media.mit.edu/vismod/demos/smartcam/>>.

13. <<http://www.media.mit.edu/people/pattie/CACM-95/alive-cacm95.html>>.

14. Esta investigación la han proseguido diferentes grupos en el laboratorio del MIT. Véase, por ejemplo, la página de inicio del Gesture and Narrative Language Group. <<http://gn.www.media.mit.edu/gropus/gn/>>.

responden con eficacia a las pocas cosas que podemos pedirles que hagan, ya sea correr hacia adelante, disparar o coger un objeto. No pueden hacer nada más, pero es que el usuario tampoco va a tener la oportunidad de comprobarlo. Por ejemplo, en un juego de combate de artes marciales, yo no puedo hacerle preguntas a mi contrincante, ni espero tampoco que él entable una conversación conmigo. Todo lo más que puedo hacer es «atacarle», pulsando un puñado de botones, y en el marco de esa situación tan codificada, el ordenador puede «contraatacar» con gran eficacia. En definitiva, los personajes informáticos pueden hacer gala de habilidades e inteligencia sólo porque los programas establecen severos límites a nuestras posibles interacciones con ellos. Dicho de otra manera, los ordenadores pueden pasar por inteligentes sólo porque nos embaucan para que usemos una pequeñísima parte de lo que somos en nuestra comunicación con ellos. En la convención del Siggraph (Grupo de Presión en favor de las Imágenes por Ordenador de la Asociación de Equipos Informáticos) de 1997, por ejemplo, jugué contra personajes tanto humanos como controlados por ordenador, en una simulación en realidad virtual de un deporte inexistente. Todos mis contrincantes parecían simples pegotes que abarcaban apenas un puñado de píxeles en mi monitor de realidad virtual; a aquella resolución, no había la menor diferencia entre el que era humano y el que no.

Junto con la automatización de «alto» y «bajo» nivel de la creación, hay otra área de los medios que se ve sometida a una creciente automatización, y es el acceso. El cambio a los ordenadores como un medio de almacenar y acceder a enormes cantidades de material mediático, ilustrado por los «recursos mediáticos» que almacenan las bases de datos de las agencias de valores y de los conglomerados del entretenimiento global, así como por los recursos de carácter público que se distribuyen por medio de numerosos sitios *web*, crearon la necesidad de encontrar unas maneras más eficaces de clasificar y buscar los objetos mediáticos. Los procesadores de texto y otros programas de manejo de texto proporcionan desde hace tiempo la capacidad de buscar por cadenas de texto específicas y de hacer un índice automático de los documentos. El sistema operativo UNIX incluye también potentes comandos para buscar y filtrar archivos de texto. En los años noventa, los diseñadores de *software* empezaron a dotar a los usuarios de capacidades similares. Virage presentó su máquina de imagen VIR, que permite buscar por el parecido en el contenido gráfico entre millones de imágenes, así como un conjunto de herramientas de búsqueda de vídeo que permiten elaborar un índice y

buscar archivos de vídeo.¹⁵ A finales de los años noventa, los principales buscadores de la *web* ya incluían la opción de buscar en Internet por soportes específicos, como imágenes, vídeo y audio.

En Internet, que podemos considerar como una enorme base de datos de medios distribuidos, cristalizó también la condición básica de la nueva sociedad de la información: la sobreabundancia de datos de todo tipo. Una respuesta fue la popular idea de los «agentes» informáticos, pensados para automatizar las búsquedas de información pertinente. Algunos agentes actúan como filtros que facilitan pequeñas cantidades de información, en función de los criterios del usuario. Otros permiten servirse de la experiencia ajena, siguiendo sus selecciones y elecciones. Por ejemplo, el Grupo de Agentes Informáticos del MIT desarrolló agentes como BUZZwatch, que «extrae y rastrea tendencias y temas en recopilaciones de textos hechas con el tiempo» como las discusiones de Internet y las páginas *web*; o Letizia, «un agente interfaz de usuario que le ayuda a consultar la *World Wide Web* [...] en una exploración más allá de su posición actual, para encontrar páginas *web* de posible interés»; y Footprints, que «utiliza la información que dejan otras personas para ayudarle a encontrar el camino».¹⁶

A finales del siglo xx, el problema ya no era crear un objeto de los nuevos medios, pongamos una imagen, sino cómo encontrar ese objeto que ya existe en alguna parte. Si queremos una imagen determinada, hay posibilidades de que ya exista; pero puede resultar más fácil crearla desde cero que encontrarla. La sociedad moderna, que comenzó en el siglo xix, desarrolló tecnologías mediáticas que automatizaron la creación: las cámaras de fotos y de cine, el magnetófono, el magnetoscopio, etc. Dichas tecnologías nos permitieron, en el transcurso de ciento cincuenta años, acumular una cantidad sin precedentes de materiales mediáticos: archivos fotográficos y sonoros, filmotecas... Y esto llevó al siguiente paso en la evolución de los medios, que es la necesidad de nuevas tecnologías para almacenar, organizar y acceder de manera eficaz a esos materiales. Todas ellas se basan en el ordenador, como las bases de datos; el hipermedia y demás formas de organizar el material mediático, como el propio sistema de archivos por jerarquías; los programas de gestión de texto o los que buscan y recuperan por el contenido. De manera que la automatización del

acceso a los medios se convirtió en el siguiente paso lógico de un proceso que se puso en marcha cuando se tomó la primera fotografía. El surgimiento de los nuevos medios coincide con esta segunda etapa de la sociedad mediática, que ahora se preocupa tanto de acceder a los objetos mediáticos que ya existen y de reutilizarlos como de crear otros nuevos.¹⁷

4. VARIABILIDAD

Un objeto de los nuevos medios no es algo fijado de una vez para siempre, sino que puede existir en distintas versiones, que potencialmente son infinitas. He aquí otra consecuencia de la codificación numérica de los medios (principio 1) y de la estructura modular de los objetos mediáticos (principio 2).

Los viejos medios implicaban un creador humano, que ensamblaba manualmente elementos textuales, visuales o auditivos en una secuencia o composición determinadas. Esa secuencia se almacenaba en algún material, que determinaba su orden de una vez para siempre. Podían tirarse numerosas copias del original que, en perfecta correspondencia con la lógica de una sociedad industrial, eran todas idénticas. En cambio, los nuevos medios se caracterizan por su variabilidad. (Otros términos que se suelen usar en relación con los nuevos medios y que pueden servir como sinónimos apropiados de *variable son mutable y líquido*.) En vez de copias idénticas, un objeto de los nuevos medios normalmente da lugar a muchas versiones diferentes. Las cuales, en vez de ser totalmente creadas por un autor humano, suelen ser montadas en parte por un ordenador. (Podemos traer a colación también aquí el ejemplo de las páginas *web* generadas automáticamente a partir de bases de datos, con plantillas creadas por diseñadores de *web*.) Es así como el principio de variabilidad está íntimamente conectado con la automatización.

La variabilidad no sería posible sin la modularidad. Los elementos mediáticos, que se almacenan en forma digital en vez de estar en un medio fijo, mantienen sus distintas identidades y se pueden agrupar en multitud de secuencias bajo el control del programa. Además, como los propios elementos se descomponen en muestras discretas (por ejemplo, una imagen es representada como una ordenación de píxeles), se pueden crear y adaptar al usuario sobre la marcha.

15. Véase <<http://virage.com/products>>.

16. <<http://agents.www.media.mit.edu/groups/agents/projects/>>.

17. Véase mi «Avant-Garde as Software», en *Ostranenie*, comp. Kovats, Stephen, Frankfurt y Nueva York, Campus Verlag, 1999. (<<http://visarts.ucsd.edu/~manovich/>>).

Por tanto, la lógica de los nuevos medios corresponde a la lógica de la distribución postindustrial: a la «producción a petición del usuario» y al «justo a tiempo», que a su vez son posibles gracias a las redes de ordenadores en todas las fases de la fabricación y distribución. En este sentido, la «industria cultural» —término acuñado por Theodor Adorno en los años treinta— va realmente por delante de la mayoría del resto de industrias. La idea de que el cliente pueda determinar las características exactas del coche que desea en la sala de muestras del concesionario, que se transmitan las especificaciones técnicas a la fábrica, y horas después se reciba el coche, sigue siendo un sueño, pero en el caso de los medios informatizados, esa inmediatez es ya una realidad. Puesto que la misma máquina se usa al mismo tiempo como sala de muestras y fábrica; es decir, que el mismo ordenador genera y muestra el medio; y dado que éste existe no como un objeto material sino como datos que se pueden enviar por cable a la velocidad de la luz, la versión que se crea a medida para el usuario, en respuesta a los datos que ha introducido, le es entregada de manera casi inmediata. De ahí que, siguiendo con el mismo ejemplo, cuando accedemos a un sitio *web*, el servidor ensambla inmediatamente una página *web* que está adaptada a nosotros.

He aquí algunos casos particulares del principio de variabilidad (y que en su mayor parte serán abordados con más detalle en capítulos posteriores):

1. Los elementos mediáticos se guardan en una *base de datos mediáticos*, a partir de la cual puede generarse toda una variedad de objetos de usuario final, a petición de éste o de antemano, y que varían en resolución, forma y contenido. En principio, cabría pensar que se trata simplemente de una aplicación tecnológica determinada del principio de variabilidad; pero, tal como demostraremos en la sección «Base de datos», en la era del ordenador, la base de datos llega a funcionar como una forma cultural por derecho propio.

2. Se vuelve posible separar el nivel del «contenido» (los datos) del de la interfaz. *Se pueden crear distintas interfaces a partir de los mismos datos*. Un objeto de los nuevos medios puede definirse como una o más interfaces a partir de una base de datos multimedia.¹⁸

RSS

18. Para un experimento de creación de distintas interfaces multimedia a partir del mismo texto, véase mi *Freud-Lissitzky Navigator* (<<http://visarts.ucsd.edu/~manovich/FLN>>).

3. La información sobre el usuario puede ser empleada por un programa informático para adaptarle automáticamente la composición del medio, y también para crear los propios elementos. Ejemplos serían los sitios *web* que usan la información sobre el tipo de equipo informático, el navegador o la dirección en la red del usuario para adaptarle a éste automáticamente el sitio que verá; así como las instalaciones interactivas por ordenador que utilizan la información sobre sus movimientos corporales para generar sonidos, formas e imágenes, o para controlar el comportamiento de criaturas artificiales.

4. Un caso particular de esta personalización es la *interactividad de tipo arbóreo* (a veces también llamada «interactividad basada en un menú»). El término se refiere a los programas en los que todos los posibles objetos que puede visitar el usuario forman una estructura similar a un árbol que extiende sus ramas. Cuando llegamos a un objeto en particular, el programa nos da unas opciones para elegir. En función del contenido que escojamos, avanzaremos por una rama determinada del árbol. En este caso, la información que utiliza el programa es el resultado de nuestro proceso cognitivo, y no de nuestra dirección en la red o de nuestra posición corporal.

5. El *hipermedia* es otra de las estructuras populares de los nuevos medios, y conceptualmente está próxima a la interactividad de tipo arbóreo, porque muchas veces sus elementos se conectan en una estructura de ramas de árbol. En el hipermedia, los elementos multimedia que componen un documento están conectados por medio de hipervínculos, de manera que son independientes de la estructura en vez de quedar definidos de un modo inamovible, como en los medios tradicionales. La *World Wide Web* es una aplicación especial del hipermedia, en la que los elementos están distribuidos por toda la red. Y el hipertexto es un caso particular de hipermedia que utiliza un solo tipo de soporte, que es el texto. ¿Cómo funciona el principio de variabilidad en este caso? Podemos pensar en todas las posibles rutas de un documento hipermedia como si fueran versiones diferentes de él. Cuando el usuario sigue los enlaces, recupera una determinada versión del documento.

6. Otra manera en la que se generan habitualmente distintas versiones de unos mismos objetos mediáticos en una cultura informatizada es a través de *actualizaciones periódicas*. Por ejemplo, las modernas aplicaciones de *software* pueden chequear Internet en busca de actualizaciones, y luego descargarlas e instalarlas, a veces sin intervención alguna por parte del usuario. La mayoría de los sitios *web* también se actualizan

periódicamente de manera manual o automática, cuando cambian la información de las bases de datos que los hacen funcionar. Un caso especialmente interesante de esta funcionalidad lo tenemos en los sitios que continuamente están actualizando información como los valores de bolsa o el tiempo.

7. Uno de los casos más básicos del principio de variabilidad es la *escalabilidad*, por la cual se pueden generar versiones diferentes del mismo objeto mediático a diversos tamaños o niveles de detalle. La metáfora de un mapa resulta útil a la hora de pensar en el principio de escalabilidad. Si equipáramos un objeto de los nuevos medios a un territorio físico, las distintas versiones de tal objeto serían como mapas de ese territorio generados a diferentes escalas. Según la función que se escoja, el mapa proporcionará más o menos detalle respecto al territorio. De hecho, las diferentes versiones de un objeto de los nuevos medios pueden variar exclusivamente en términos cuantitativos; es decir, en la cantidad de detalle que esté presente. Por ejemplo, una imagen de tamaño completo y su icono, que Photoshop genera de manera automática; un texto íntegro y su versión abreviada, que se obtiene con el comando de «auto-resumen» del Word de Microsoft; o las diferentes versiones que se pueden crear en él por medio del comando «Esquema». El formato QuickTime de Apple hizo posible, a partir de su versión 3, de 1997, insertar una serie de distintas versiones, que difieren en tamaño, dentro de una sola película en QuickTime; cuando un usuario accede a la película en la *web*, se selecciona automáticamente una versión en función de la velocidad de conexión. En los mundos virtuales interactivos, como las escenas en VRML, se utiliza una técnica, de concepto similar, llamada «distan-ciación» o «nivel de detalle». Un diseñador crea una serie de modelos del mismo objeto, cada cual con cada vez menos detalle. Cuando la cámara virtual está cerca del objeto, se emplea un modelo con mucho detalle; si el objeto queda lejos, un programa lo sustituye de manera automática por una versión menos detallada, para ahorrar el innecesario procesamiento de un detalle que tampoco se podría apreciar, de todas maneras.

Los nuevos medios también nos permiten crear versiones de un mismo objeto que difieran entre sí en cuestiones más importantes. Y aquí la comparación con los mapas a distintas escalas deja de valer. Tenemos ejemplos de comandos en paquetes de *software* de uso corriente que permiten crear tanto versiones cualitativamente distintas como las «variaciones» y las «capas de ajuste» del Photoshop 5, así como la op-

ción de «estilo de escritura» del comando de «ortografía y gramática» del Word. Podemos encontrar más ejemplos en Internet donde, a partir de mediados de los noventa, se volvió habitual crear algunas versiones diferentes de un sitio *web*. El usuario con una conexión rápida puede optar por una versión rica en multimedia, mientras que, si nuestra conexión es lenta, podemos elegir una versión más limitada, que se cargará más rápido.

Entre otras obras de arte de los nuevos medios, el *WaxWeb* de David Blair, un sitio *web* que consiste en una «adaptación» de una historia en vídeo de una hora de duración, ofrece una aplicación más radical del principio de escalabilidad. Mientras interactuamos con la narración, podemos cambiar en cualquier momento la escala de representación, desde una escaleta en imágenes de la película a su guión completo, o a un plano en particular, o a una escena en VRML basada en ese plano, etcétera.¹⁹ Otro ejemplo de cómo por medio del principio de escalabilidad se puede crear una experiencia radicalmente nueva de un objeto de los viejos medios es la representación que hace Stephen Mamber de *Los pájaros*, de Hitchcock, a partir de una base de datos. El *software* de Mamber genera una foto fija de cada plano de la película, y luego las combina automáticamente en una matriz rectangular, a celda por plano. El resultado es que el tiempo queda espacializado, de la misma manera que en el proceso de los antiguos cilindros del cinetoscopio de Edison. Espacializar la película nos permite estudiar sus diferentes estructuras temporales; algo que, de otro modo, resultaría difícil. Igual que en *WaxWeb*, el usuario puede cambiar en cualquier momento la escala de la representación, de la película completa a un plano en particular.

Como podemos ver, el principio de variabilidad es útil porque nos permite conectar muchas características importantes de los nuevos medios que a primera vista pudieran parecer sin relación. En concreto, estructuras de los nuevos medios tan populares como la interactividad arbórea (o menú) y el hipermedia pueden verse como ejemplos particulares del principio de variabilidad. En el caso de la interactividad arbórea, el usuario desempeña un papel activo al determinar el orden en que se accede a elementos que ya han sido creados; se trata del tipo más simple de interactividad. Pero también los hay más complejos, en los que tanto los elementos como la estructura del objeto en su conjunto se pueden modificar o generar sobre la marcha, en respuesta a la interacción

19. <<http://jefferson.village.virginia.edu/wax/>>.

del usuario con el programa. Podemos referirnos a estas aplicaciones como *interactividad abierta*, para distinguirlas de la *interactividad cerrada*, que emplea elementos fijos y dispuestos en una estructura arbórea igualmente ya fijada. La *interactividad abierta se puede llevar a la práctica con diversos enfoques, que van desde la programación informática procedimental y la programación por objetos, hasta la inteligencia artificial, pasando por la vida artificial y las redes neuronales.*

Siempre que exista algún tipo de núcleo, de estructura o prototipo que permanezca inalterado en el transcurso de la interacción, la interactividad abierta puede considerarse como un subgrupo del principio de variabilidad. En este caso puede establecerse una útil analogía con la teoría de Wittgenstein del parecido de familia, que más tarde desarrollaron los psicólogos cognitivos, con la teoría de los prototipos. En una familia, varios de los parientes comparten algunos rasgos, aunque ninguno de los miembros los posee todos. De la misma manera, y según la teoría de los prototipos, los significados de muchas de las palabras de un lenguaje natural se derivan no por una definición lógica, sino por proximidad a un determinado prototipo.

El *hipermedia*, la otra estructura popular de los nuevos medios, también puede contemplarse como un caso particular del principio más general de la variabilidad. Según la definición de Halasz y Schwartz, los sistemas hipermedia «brindan al usuario la capacidad de crear, manipular o examinar una red de nudos que contienen información y que están conectados entre sí por enlaces relacionales».²⁰ Debido a que en los nuevos medios, los elementos individuales (las imágenes, las páginas de texto, etc.) conservan siempre su identidad individual (por el principio de modularidad), pueden ser «conectados» entre sí en más de un objeto. La hipervinculación es una manera en particular de establecer dicha conexión. Un hipervínculo crea una conexión entre dos elementos; por ejemplo, entre dos palabras en dos páginas diferentes, o entre una frase en una página y una imagen en otra, o entre dos distintos lugares dentro de la misma página. Los elementos que se conectan por medio de hipervínculos pueden existir en el mismo ordenador o en diferentes ordenadores conectados en red, como en el caso de la *World Wide Web*.

Mientras que en los viejos medios, los elementos están fijados de un modo inamovible a una única estructura y ya no conservan su distinta

20. Halasz, Frank, y Schwartz, Mayer, «The Dexter Hypertext Reference Model», *Communication of the ACM*, Nueva York, ACM, 1994, pág. 30.

identidad, en el hipermedia, los elementos y la estructura están separados entre sí. La estructura de hipervínculos —de manera típica, un árbol que extiende sus ramas— se puede especificar independientemente de los contenidos del documento. Para hacer una analogía con la gramática de un lenguaje natural, tal como la describe la primera teoría lingüística de Noam Chomsky,²¹ podemos comparar una estructura hipermedia que especifique conexiones entre nodos con una frase dada en un lenguaje natural. También puede servirnos una analogía con la programación informática, en la que se da una clara separación entre algoritmos y datos. Un algoritmo especifica la secuencia de pasos que hay que dar con cada dato, igual que la estructura del hipermedia especifica un conjunto de rutas de navegación (es decir, de conexiones entre nodos) que, en potencia, pueden aplicarse a cualquier grupo de objetos mediáticos.

El principio de variabilidad ilustra cómo, a lo largo de la historia, los cambios en las tecnologías mediáticas están relacionados con el cambio social. Si la lógica de los viejos medios se correspondía con la de la sociedad industrial de masas, la lógica de los nuevos medios encaja con la lógica de la sociedad postindustrial, que valora la individualidad por encima del conformismo. En la sociedad industrial de masas, se suponía que todo el mundo debía disfrutar de los mismos bienes; así como compartir también las mismas creencias. Y ésa era también la lógica de la tecnología de los medios. Los objetos mediáticos se ensamblaban en fábricas mediáticas, como un estudio de Hollywood. A partir de un original se producían millones de copias idénticas, que eran distribuidas a todos los ciudadanos. Los medios de teledifusión, el cine y la imprenta seguían todos esa misma lógica.

En una sociedad postindustrial, cada ciudadano se puede construir un estilo de vida a medida, y «seleccionar» su ideología entre un gran (aunque no infinito) número de opciones. En vez de machacar los mismos objetos o la misma información a un público masivo, el marketing trata ahora de dirigirse a cada individuo por separado. La lógica de la tecnología de los nuevos medios refleja esta nueva lógica social. Cada visitante de un sitio *web* recibe de manera automática su propia versión personalizada del sitio, que es creada sobre la marcha a partir de una base de datos. El lenguaje del texto, los contenidos y los anuncios que se le muestran pueden todos ellos adaptarse a su medida. Según un repor-

21. Chomsky, Noam, *Syntactic Structures*, La Haya y París, Mouton, 1957.

taje del *USA Today*, del 9 de noviembre de 1999, «A diferencia de los anuncios en las revistas y en el resto de publicaciones del mundo real, los de los sitios *web* cambian con cada visita a la página. Y la mayoría de las empresas que ponen anuncios en ellos siguen nuestros movimientos por la red, «recordando» qué anuncios hemos visto, exactamente dónde y cuándo, si hemos hecho clic en ellos, dónde estábamos en ese momento, y cuál era el sitio que acabábamos de visitar justo antes».²²

Cada lector de hipertexto obtiene su propia versión del texto completo, seleccionando una determinada ruta a través de éste. De la misma manera, cada usuario de una instalación interactiva recibe su propia versión de la obra. Y así sucesivamente. De este modo, la tecnología de los nuevos medios actúa como la más perfecta realización de la utopía de una sociedad ideal compuesta por individuos únicos. Los objetos de los nuevos medios garantizan a los usuarios que sus opciones —y, por tanto, los pensamientos y deseos que subyacen en ellas— son únicos, y no programados de antemano ni compartidos con los demás. Como si trataran de compensarnos por su anterior cometido de hacernos a todos iguales, los descendientes del telar de Jacquard, el tabulador de Hollerith y el cine-ordenador de Zuse trabajan ahora al unísono para convencernos de que somos todos únicos.

El principio de variabilidad, tal como lo hemos presentado aquí, guarda algunos paralelismos con el de «medios variables», desarrollado por el artista y comisario de exposiciones Jon Ippolito.²³ Creo que diferimos en dos aspectos principales. En primer lugar, Ippolito emplea la variabilidad para describir una característica que comparten el reciente arte conceptual y un cierto tipo de arte digital, mientras que yo veo en la variabilidad la condición básica de todos los nuevos medios, no sólo del arte. En segundo lugar, Ippolito es un continuador de la tradición del arte conceptual, en la cual un artista puede variar cualquier dimensión de la obra, incluyendo el contenido. Mientras que mi empleo del término quiere reflejar la lógica de la cultura dominante, en la que las versiones del objeto comparten algunos «datos» bien definidos. Estos «datos», que pueden ser una historia conocida (*Psicosis*), un icono (el letrero de Coca-Cola), un personaje (Mickey Mouse) o una estrella famosa (Madonna), se conocen en la industria de los medios como «pro-

22. «How Marketers "Profile" Users», *USA Today*, 9 de noviembre de 1999, 2A.

23. Véase <<http://www.three.org>>. Nuestras conversaciones me ayudaron a clarificar las ideas, y le estoy muy agradecido a Jon por el intercambio constante.

VERI

piedades». De manera que todos los proyectos culturales realizados por Madonna quedarán unificados de manera automática por su nombre. Si recurrimos a la teoría de los prototipos, podemos decir que la propiedad actúa como un prototipo, y las diferentes versiones constituyen derivadas de él. Además, cuando se ha comercializado un número de versiones basadas en alguna «propiedad», normalmente una de las versiones es considerada como la fuente de los «datos», mientras que el resto queda en posición de derivadas de dicha fuente. Generalmente, la versión que se encuentra en el mismo soporte que la «propiedad» original es considerada la fuente. Por ejemplo, cuando un estudio cinematográfico estrena una nueva película, acompañada de un videojuego basado en ella, de productos promocionales, de música compuesta para la película, etcétera, es el filme el que suele presentarse como el objeto «base» a partir del cual se derivan los demás. Por eso, cuando George Lucas estrena una nueva película de *La guerra de las galaxias*, se hace referencia a la propiedad original, que es la trilogía original de *La guerra de las galaxias*. La nueva película se convierte en el objeto «base» al que se refieren el resto de objetos mediáticos que salen acompañándola. Y a la inversa, cuando videojuegos como *Tomb Raider* se hacen en película, es el videojuego original el que es presentado como el objeto «base».

Aunque deducimos el principio de variabilidad a partir de principios más básicos de los nuevos medios —la representación numérica y la modularidad de la información—, también puede verse como una consecuencia de la manera que tiene el ordenador de representar los datos —y de modelar el mundo mismo— como variables, en vez de como constantes. Tal como señala el arquitecto y teórico de los nuevos medios Marcos Novak, el ordenador —y la cultura del ordenador, en su estela— sustituye cada constante por una variable.²⁴ Cuando el programador informático diseña las estructuras de todos los datos y funciones, trata siempre de utilizar variables en vez de constantes. En el plano de la comunicación entre el hombre y el ordenador, este principio significa que al usuario se le dan muchas opciones para modificar el funcionamiento de un programa o de un objeto mediático, ya sea un videojuego, un sitio *web*, un navegador o el propio sistema operativo. Podemos cambiar el perfil del personaje en un juego, modificar cuántas carpetas aparecen en el escritorio, cómo se muestran los archivos, qué iconos se emplean, et-

24. Novak, Marcos, ponencia en las jornadas «Interactive Frictions», University of Southern California, Los Ángeles, 6 de junio de 1999.

cétera. Si aplicamos este principio a la cultura en general, significaría que cada elección responsable de dar a un objeto cultural una identidad única puede, en potencia, permanecer siempre abierta. El tamaño, el grado de detalle, el formato, el color, la forma, la trayectoria interactiva por el espacio, la duración, el ritmo, el punto de vista, la presencia o ausencia de determinados personajes, el desarrollo del argumento... todo puede ser definido como variables, a fin de que el usuario pueda modificarlas libremente.

¿Queremos, o necesitamos, ese tipo de libertad? Como argumenta el pionero del cine interactivo Grahame Weinbren, en relación con los medios interactivos, efectuar una elección comporta una responsabilidad moral.²⁵ Al traspasar dichas elecciones al usuario, el autor le traspasa también la responsabilidad de representar el mundo y a la condición humana. (Un paralelismo es el uso del teléfono o de los sistemas de menús automatizados de la *web* por parte de las grandes empresas para relacionarse con sus clientes; aunque se hayan pasado a esos sistemas en nombre de la «elección» y la «libertad», uno de los efectos de este tipo de automatización es que el trabajo se transfiere del empleado al cliente. Si antes, el cliente obtenía la información o compraba el producto interactuando con un empleado de la empresa, ahora tiene que dedicar su propio tiempo y energías a abrirse paso a través de numerosos menús para conseguir el mismo resultado.) La ansiedad moral que acompaña el cambio de las constantes a las variables, de las tradiciones a las elecciones en todos los ámbitos de la vida, en la sociedad contemporánea, y la correspondiente ansiedad del escritor que tiene que retratarla, está bien representada en el pasaje final de un cuento del escritor contemporáneo norteamericano Rick Moody (la historia trata de la muerte de su hermana):²⁶

Debería dramatizarlo más y ocultarme a mí mismo. Debería considerar las responsabilidades de la caracterización, refundir los dos niños en uno, o invertir sus sexos, o modificarlos de algún otro modo; debería convertir al novio en marido y dar explicaciones de todos los tributarios de mi clan familiar (sus nuevos matrimonios, su política intestina); de-

25. Weinbren, Grahame, «In the Ocean of Streams of Story», *Millenium Film Journal* 28, primavera de 1995, <<http://www.sva.edu/MFJ/journalpages/MFJ28/GWOCE-AN.HTML>>.

26. Moody, Rick, *Demonology*; publicado por primera vez en *Conjunctions*, y reeditado en *The KGB Bar Reader*, citado en Passaro, Vince, «Unlikely Stories», *Harper's Magazine*, vol. 299, n° 1.791, agosto de 1999, págs. 88-89.

bería novelar el conjunto y volverlo multigeneracional; debería trabajar en mis antepasados (albañiles y periodistas); debería dejar que el artificio creara una superficie elegante y poner los hechos en orden; debería esperar y escribir de ello más tarde; esperar hasta que ya no esté enfadado; no debería abarrotar la narración de fragmentos, de meros recuerdos de los buenos tiempos, ni de lamentos; debería hacer de la Meredith algo bien modulado y persuasivo; no brusco y disyuntivo; no debería tener que pensar lo impensable, ni tener que sufrir; debería dirigirme a ella directamente (en esas cosas te echo de menos); y escribir sólo de cariño, debería hacer que nuestros viajes por este paisaje terrestre fueran sanos y salvos; debería tener un final mejor; no debería decir que su vida fue corta y muchas veces triste; no debería decir de ella que tenía demonios, como también los tengo yo.

5. TRANSCODIFICACIÓN

A partir de los principios básicos, «materiales», de los nuevos medios —la codificación numérica y la organización modular— hemos avanzado hasta otros de mayor «profundidad» y alcance, como son la automatización y la variabilidad. El quinto y último principio, el de la transcodificación cultural, intenta describir la que, a mi modo de ver, es la consecuencia más importante de la informatización de los medios. Como ya hemos sugerido, la informatización convierte los medios en datos de ordenador que, según se mire, siguen presentando una organización estructural que tiene sentido para sus usuarios humanos: las imágenes muestran objetos reconocibles; los archivos de texto constan de frases gramaticales; los espacios virtuales quedan definidos por el familiar sistema de coordenadas cartesianas... Pero desde otro punto de vista, su estructura obedece ahora a las convenciones establecidas de la organización de los datos por un ordenador. Los ejemplos de tales convenciones son distintas estructuras de datos como las listas, los registros y las matrices, la ya mencionada sustitución de todas las constantes por variables, la separación entre los algoritmos y las estructuras de los datos, y la modularidad.

La estructura de una imagen informatizada es relevante al respecto. En el plano de la representación, pertenece al lado de la cultura humana, y entra de manera automática en diálogo con otras imágenes, con otros «semas» y «mitemas» culturales. Pero a otro nivel, se trata de un archivo informático que consta de un encabezamiento que la máquina puede

leer, seguido por números que representan la colorimetría de sus píxeles. A este nivel, entra en diálogo con otros archivos informáticos. Y las dimensiones de este diálogo no son el contenido de la imagen o sus significados ni sus cualidades formales, sino el tamaño y el tipo del archivo, la clase de compresión utilizada, el tipo de formato, etcétera. En resumidas cuentas, se trata de dimensiones que pertenecen a la cosmogonía propia del ordenador y no a la de la cultura humana.

De la misma manera, se puede pensar en los nuevos medios en general como si constaran de dos capas diferenciadas: la «capa cultural» y la «capa informática». Como ejemplos de categorías que pertenecen a la capa cultural, tenemos la enciclopedia y el cuento, la historia y la trama, la composición y el punto de vista, la mimesis y la catarsis, la comedia y la tragedia. Mientras que, como ejemplos de categorías de la capa informática tenemos el proceso y el paquete (como los paquetes de datos que se transmiten por la red), la clasificación y la concordancia, la función y la variable, el lenguaje informático y la estructura de los datos.

Como los nuevos medios se crean, se distribuyen, se guardan y se archivan con ordenadores, cabe esperar que sea la lógica del ordenador la que influya de manera significativa en la tradicional lógica cultural de los medios. Es decir, cabe esperar que la capa informática afecte a la capa cultural. Las maneras en que el ordenador modela el mundo, representa los datos y nos permite trabajar; las operaciones fundamentales que hay tras todo programa informático (como buscar, concordar, clasificar y filtrar); y las convenciones de su interfaz —en resumen, lo que puede llamarse la ontología, epistemología y pragmática del ordenador— influyen en la capa cultural de los nuevos medios, en su organización, en sus géneros emergentes y en sus contenidos.

Por supuesto, lo que llamo «la capa informática» no está ella misma fijada, sino que cambia con el tiempo. Mientras que el hardware y el software siguen evolucionando y que el ordenador se usa para nuevas tareas de maneras nuevas, esta capa experimenta una continua transformación. El nuevo uso del ordenador en cuanto aparato mediático es relevante al respecto, pues está afectando al hardware y al software del ordenador, sobre todo en el plano de su comunicación del hombre, que se parece cada vez más a las interfaces de los viejos aparatos mediáticos y tecnologías culturales, como el vídeo, la cámara de fotos o el casete.

En resumen, la capa informática y la cultural se influyen mutuamente. Por emplear otro concepto de los nuevos medios, podemos decir que se están integrando en una composición, el resultado de la cual es

una nueva cultura del ordenador: una mezcla de significados humanos e informáticos, de los modos tradicionales en que la cultura humana modeló el mundo y de los propios medios que tiene el ordenador para representarla.

A lo largo del libro, nos encontraremos con muchos ejemplos de funcionamiento del principio de transcodificación. Por ejemplo, en «El lenguaje de las interfaces culturales», examinaremos cómo las convenciones tradicionales de la página impresa, el cine y la interfaz de usuario interactúan con las interfaces de los sitios web, los CD-ROM, los espacios virtuales y los videojuegos. La sección «Base de datos» abordará cómo una base de datos, que en un principio era una tecnología informática para organizar datos y acceder a ellos, se está convirtiendo en una nueva forma cultural por derecho propio. Pero también podemos reinterpretar algunos de los principios de los nuevos medios que ya se han tratado como consecuencias del principio de transcodificación. Por ejemplo, podemos entender el hipermedia como un efecto cultural de la separación entre un algoritmo y la estructura de los datos, que resulta esencial en programación informática. Al igual que en la programación, donde los algoritmos y la estructura de los datos existen de manera independiente unos de otros, en el hipermedia, los datos están separados de la estructura de navegación. De la misma manera, la estructura modular de los nuevos medios puede contemplarse como un efecto de la modularidad de la programación informática estructural. Igual que un programa informático estructural consta de módulos más pequeños, que a su vez se componen de módulos aún menores, un objeto de los nuevos medios posee una estructura modular.

En el argot de los nuevos medios, «transcodificar» algo es traducirlo a otro formato. La informatización de la cultura lleva a cabo de manera gradual una transcodificación similar en relación con todas las categorías y conceptos culturales, que son sustituidos, en el plano del lenguaje o del significado, por otros nuevos que proceden de la ontología, la epistemología y la pragmática del ordenador. Por tanto, los nuevos medios actúan como precursores de este proceso de carácter más general de reconceptualización cultural.

Dado el proceso de «transferencia conceptual» desde el mundo informático a la cultura en general, y dado el nuevo estatuto de los medios en cuanto datos informáticos, ¿cuál es el marco conceptual que podemos utilizar para entenderlos? Por un lado, los nuevos medios son viejos medios que han sido digitalizados, por lo que parece apropiado examinarlos con la perspectiva de las ciencias de la información. Podemos com-

parar los nuevos medios con los viejos, como la imprenta, la fotografía o la televisión. También podemos preguntarnos por las condiciones de distribución y recepción y por los patrones de uso, así como por las similitudes y diferencias en las propiedades materiales de cada medio y por cómo afectan éstas a sus posibilidades estéticas.

Esta perspectiva es importante y yo la utilizo con frecuencia en este libro, pero no es suficiente, porque no permite abordar la más fundamental de las cualidades de los nuevos medios, que carece de precedente histórico: la programabilidad. Comparar los nuevos medios con la imprenta, la fotografía o la televisión nunca nos contará la historia completa. Porque, aunque desde un punto de vista, los nuevos medios no dejan de ser otro tipo de medios, vistos desde otro ángulo, son ni más ni menos que un determinado tipo de datos informáticos; algo que se guarda en archivos y bases de datos, se recupera y se clasifica, que funciona por algoritmos y se escribe en un dispositivo de salida de datos. Que los datos representen píxeles y que el dispositivo pueda volcarlos al final en una pantalla es algo que no viene al caso. El ordenador puede desempeñar perfectamente el papel del telar de Jacquard, pero en el fondo se trata fundamentalmente de la máquina analítica de Babbage; después de todo, ésa fue su identidad durante ciento cincuenta años. Los nuevos medios pueden parecer medios pero ésa es sólo la superficie.

Los nuevos medios requieren de una nueva etapa en la teoría de los medios, cuyos comienzos se remontan a los trabajos revolucionarios de Harold Innis en los cincuenta y de Marshall McLuhan en los sesenta. Para entender su lógica, necesitamos dirigir la atención a la informática. Es ahí donde podemos esperar hallar los nuevos términos, categorías y operaciones que caracterizan los medios que se vuelven programables. *A partir de los estudios mediáticos, nos trasladamos a algo que puede ser llamado «estudios del software»; de la teoría de los medios a la teoría del software.* El principio de transcodificación es un modo de empezar a pensar en una teoría del *software*. En este caso, los ejemplos son «interfaz» y «base de datos». Y por último, pero no menos importante, además de analizar los principios lógicos y «materiales» del *hardware* y *software* informáticos, podemos también examinar la interfaz entre el hombre y el ordenador, así como las interfaces de las aplicaciones que se utilizan para crear los objetos de los nuevos medios y para acceder a ellos. A estas cuestiones están dedicados los dos capítulos siguientes.

Lo que no son los nuevos medios



Tras haber propuesto una lista de las diferencias esenciales entre los viejos y los nuevos medios, me gustaría abordar ahora otros potenciales candidatos. A continuación vienen algunas de las nociones que se sostienen popularmente sobre la diferencia entre nuevos y viejos medios y que me gustaría someter a un detenido análisis:

1. Los nuevos medios son medios analógicos convertidos a una representación digital. A diferencia de los medios analógicos, que son continuos, los medios codificados digitalmente son discretos.
2. Todos los soportes digitales (los textos, las imágenes fijas, la información del tiempo en vídeo o audio, las formas y los espacios tridimensionales) comparten el mismo código digital, lo cual permite que distintos tipos de soportes se presenten por medio de una sola máquina, el ordenador, que actúa como un dispositivo de presentación multimedia.
3. Los nuevos medios permiten el acceso aleatorio. A diferencia de la película o de la cinta de vídeo, que guarda los datos de manera secuencial, los mecanismos de almacenamiento informático permiten acceder a cualquier elemento a la misma velocidad.
4. La digitalización comporta inevitablemente una pérdida de información. A diferencia de la representación analógica, una representación digitalmente codificada contiene una cantidad fija de información.
5. A diferencia de los viejos medios, en los que cada copia sucesiva sufría una pérdida de calidad, los medios codificados digitalmente se pueden copiar de manera ilimitada sin degradación.
6. Los nuevos medios son interactivos. A diferencia de los viejos medios, donde el orden de presentación viene fijado, ahora el usuario puede

interactuar con el objeto mediático. En ese proceso de interacción puede elegir qué elementos se muestran o qué rutas seguir, generando así una obra única. En este sentido, el usuario se vuelve coautor de la obra.

EL CINE COMO NUEVO MEDIO

Si enmarcamos los nuevos medios dentro de una perspectiva histórica mayor, veremos que muchos de los principios citados más arriba no son exclusivos de éstos, sino que los podemos encontrar también en las tecnologías de los viejos medios. Vamos a ilustrarlo con el ejemplo de la tecnología del cine.

1. Los nuevos medios son medios analógicos convertidos a una representación digital. A diferencia de los medios analógicos, que son continuos, los medios codificados digitalmente son discretos.

De hecho, cualquier representación digital se compone de un número limitado de muestras. Por ejemplo, una imagen fija digital es una matriz de píxeles; un muestreo en dos dimensiones del espacio. No obstante, el cine estuvo desde sus comienzos basado en el muestreo: en el muestreo del tiempo. El cine toma muestras del tiempo veinticuatro veces por segundo, de modo que puede decirse que nos preparó para los nuevos medios. Lo único que faltaba era tomar esa representación ya discreta y cuantificarla. Pero éste es simplemente un paso mecánico; lo que el cine llevó a cabo fue una ruptura conceptual mucho más difícil, que es pasar de lo continuo a lo discreto.

El cine no es la única tecnología mediática que surge a finales del siglo XIX y que emplea una representación discreta. Si el cine tomaba muestras del tiempo, la transmisión por fax de imágenes, que dio comienzo en 1907, muestreaba un espacio en dos dimensiones; incluso antes, los primeros experimentos televisivos (de Carey en 1875 y de Nipkow en 1884) ya implicaban la toma de muestras tanto del tiempo como del espacio.²⁷ Sin embargo, al alcanzar la popularidad masiva mucho antes que esas otras tecnologías, el cine fue el primero en llevar al conocimiento público el principio de la representación discreta de lo visual.

27. Abramson, Albert, *Electronic Motion Pictures: A History of the Television Camera*, Berkeley, University of California Press, 1955, págs. 15-24.

2. Todos los medios digitales (textos, imágenes fijas, la información del tiempo en vídeo o audio, las formas y los espacios tridimensionales) comparten el mismo código digital, lo cual permite que tipos diferentes de medios se presenten por medio de una sola máquina, el ordenador, que actúa como un dispositivo de presentación multimedia.

Aunque el multimedia informático se vuelve habitual sólo hacia 1990, los cineastas ya venían combinando imágenes en movimiento, sonido y texto (ya fueran los intertítulos del mudo o las secuencias de créditos del periodo posterior) a lo largo de todo un siglo. El cine fue pues también el moderno «multimedia» original. Podemos indicar asimismo ejemplos muy anteriores de presentaciones con medios múltiples, como los manuscritos medievales iluminados que combinaban texto, gráficos e imágenes figurativas.

3. Los nuevos medios permiten el acceso aleatorio. A diferencia de la película o la cinta de vídeo, que guardan los datos de manera secuencial, los mecanismos de almacenamiento informático permiten acceder a cualquier elemento a la misma velocidad.

Por ejemplo, una vez que digitalizamos una película y la cargamos en la memoria del ordenador, se puede acceder a cualquier fotograma con la misma facilidad. Por tanto, si el cine muestreaba el tiempo pero seguía manteniendo su ordenación lineal (los momentos subsiguientes del tiempo se volvían fotogramas subsiguientes), los nuevos medios abandonan completamente esta representación «antropocéntrica», y ponen el tiempo representado completamente bajo control humano. El tiempo se traduce en un espacio bidimensional, donde se puede manejar, analizar y manipular con más facilidad.

Dicha traducción era ya de uso extendido en los aparatos cinematográficos del siglo XIX. El fenaquistoscopio, el zoótropo, el zoopraxiscopio, el taquistoscopio y el fusil fotográfico de Marey se basaban todos en el mismo principio: colocar una serie de imágenes ligeramente distintas alrededor del perímetro de un círculo. Aún más notable es el caso del primer aparato cinematográfico de Thomas Edison. En 1887, Edison y su ayudante, William Dickson, comenzaron unos experimentos para adaptar la ya probada tecnología del disco fonográfico al registro y visualización de imágenes en movimiento. Por medio de una cámara especial de registro de imágenes, se colocaban en espiral diminutas fotografías del tamaño de una punta de alfiler, sobre una celda cilíndrica de

tamaño similar al cilindro del fonógrafo. Cada cilindro podía acoger 42.000 imágenes, tan pequeñas (de un milímetro de ancho) que el espectador tenía que mirarlas a través de un microscopio.²⁸ La capacidad de almacenaje de este medio era de veintiocho minutos. Veintiocho minutos de tiempo continuo troceado, aplanado sobre una superficie y traducido a una cuadrícula bidimensional. (En definitiva, el tiempo estaba ya preparado para su manipulación y reordenación, algo que pronto llevarían a cabo los montadores cinematográficos.)

EL MITO DE LO DIGITAL

La representación discreta, el acceso aleatorio, el multimedia... el cine ya contenía estos principios. De modo que no pueden servirnos para distinguir los nuevos medios de los viejos. Sigamos pues investigando el resto de principios. Es cierto que muchos de los principios de los nuevos medios resulta que no son tan nuevos, pero ¿qué pasa con la idea de la representación digital? ¿Se trata, sin duda, de la única idea que redefine de manera radical los medios? La respuesta no es tan sencilla, porque se trata de una idea que actúa como un término global para tres conceptos sin relación entre sí: la conversión de analógico a digital (la digitalización), un código común de representación y la representación numérica. Siempre que afirmemos, de alguna cualidad de los nuevos medios, que se debe a su estatuto digital, necesitaremos especificar cuál de estos tres conceptos está en juego. Por ejemplo, el hecho de que diferentes medios se puedan combinar en un solo archivo digital se debe a que utilizan un código común de representación, mientras que la capacidad de hacer copias sin que se introduzca degradación es un efecto de la representación numérica.

A causa de esta ambigüedad, evito en lo posible el uso de la palabra *digital* en este libro. En «Los principios de los nuevos medios», muestro que la representación numérica es el único concepto de los tres que resulta crucial, porque convierte los medios en datos informáticos, y por tanto los vuelve programables; lo que de hecho cambia su naturaleza de manera radical.

28. Musser, Charles, *The Emergence of Cinema: The American Screen to 1907*, Berkeley, University of California Press, 1994, pág. 65.

En cambio, como mostraremos más adelante, los supuestos principios de los nuevos medios que a menudo se deducen del concepto de digitalización: a saber, que la conversión de analógico a digital inevitablemente conlleva una pérdida de información, y que las copias digitales son idénticas al original, no resisten un examen de cerca. Es decir, que si bien se trata en efecto de principios que son consecuencia lógica de la digitalización, no resultan válidos para las tecnologías informáticas en el modo concreto en que se usan en la actualidad.

4. La digitalización comporta inevitablemente una pérdida de información. A diferencia de la representación analógica, una representación digitalmente codificada contiene una cantidad fija de información.

En su importante estudio sobre la fotografía digital, *The Reconfigured Eye*, William Mitchell explica este principio como sigue: «Hay una cantidad indefinida de información en una fotografía de tono continuo, de modo que la ampliación suele revelar más detalle, pero también produce una imagen más borrosa y con grano. [...] Por otra parte, una imagen digital presenta una resolución espacial y tonal limitada, y contiene una cantidad fija de información».²⁹ Desde un punto de vista lógico, este principio es una deducción correcta de la idea de representación digital. Una imagen digital consiste en un número finito de píxeles, cada uno de los cuales posee un color o valor tonal diferenciado. Ese número de píxeles determina la cantidad de detalle que puede representar la imagen. Pero en realidad esta diferencia no es importante. A finales de los noventa, todos los escáneres económicos de consumo eran capaces de escanear imágenes a resoluciones de 1.200 o 2.400 píxeles por pulgada. Así que, si bien una imagen guardada digitalmente se compone de un número finito de píxeles, a dicha resolución puede tener mucho mayor detalle de la que jamás fue posible con la fotografía tradicional. Esto anula cualquier diferenciación entre una «cantidad indefinida de información en una fotografía de tono continuo» y una cantidad fija de detalle en una imagen digital. La cuestión más relevante es cuánta información en una imagen puede serle útil al usuario. Hacia el final de la primera década con nuevos medios, la tecnología había alcanzado ya el punto en que una imagen digital podía contener fácilmente mucha más información de la que nadie pudiera desear.

29. Mitchell, William J., *The Reconfigured Eye*, Cambridge (Massachusetts, MIT Press, 1982, pág. 6.

Pero incluso la representación por píxeles, que parece ser la esencia misma de las imágenes digitales, tampoco hay que darla por hecha. Algunos *softwares* de gráficos por ordenador han eludido la principal limitación de la tradicional *matriz (grid)* de píxeles, que es la resolución fija. El programa de edición de imágenes Live Picture convierte una imagen por píxeles en un conjunto de ecuaciones matemáticas, lo cual permite trabajar con una imagen de resolución prácticamente ilimitada. Otro programa de pintura, el Matador, permite pintar en una imagen diminuta, que a lo mejor consta sólo de unos pocos píxeles, como si se tratara de una imagen en alta resolución. (Lo logra descomponiendo cada píxel en una serie de subpíxeles.) En ambos programas, el píxel deja de ser la «última frontera»; por lo que al usuario respecta, simplemente no existe. También los algoritmos de trazado de texturas vuelven insignificante la noción de una resolución fija, pero de otra manera. Suelen guardar la misma imagen a varias resoluciones diferentes y, durante el renderizado, se genera un mapa de texturas de resolución arbitraria al interpolar las dos imágenes que están más cercanas a dicha resolución. (Una técnica similar la usa el *software* de realidad virtual, que guarda un número de versiones de un objeto singular a diferentes grados de detalle). Por último, determinadas técnicas de compresión eliminan completamente la representación, pasando a reproducir una imagen por medio de distintos teoremas matemáticos, como las transformaciones.

5. A diferencia de los viejos medios, en los que cada copia sucesiva sufría una pérdida de calidad, los medios codificados digitalmente se pueden copiar de manera ilimitada sin degradación.

Mitchell lo resume de la siguiente manera: «La continua variación espacial y tonal de las imágenes analógicas no es duplicable con exactitud, por lo que no pueden transmitirse o copiarse sin degradación. [...] Pero los estados discretos sí que pueden ser duplicados de manera precisa, por lo que una imagen digital que quede a mil generaciones de distancia del original no puede distinguirse en calidad de ninguna de sus progenitoras».³⁰ Por tanto, en la cultura digital «una imagen puede copiarse de manera ilimitada, y la copia sólo se distingue del original por la fecha, pues no hay pérdida alguna de calidad».³¹ Todo esto es verdad...

30. *Ibid.*, pág. 6.

31. *Ibid.*, pág. 49.

en principio. Pero en realidad, hay mucha más degradación y pérdida de información entre las copias de imágenes digitales que entre las copias de las fotografías tradicionales. Una sola imagen digital consta de millones de píxeles, y toda esa cantidad de datos requiere un espacio considerable en el ordenador; así como mucho tiempo (a diferencia de lo que sucede con un archivo de texto) para transmitirlo por una red. Es por ello por lo que el *software* y el *hardware* que se utilizan para obtener, guardar, manipular y transmitir imágenes digitales se basa, de manera generalizada, en una compresión con pérdidas, que es la técnica de reducir el tamaño de los archivos a base de eliminar determinada información. Como ejemplos tenemos el formato JPEG, que se utiliza para guardar imágenes fijas, y el MPEG, con el que se almacena vídeo digital en DVD. La técnica implica un compromiso entre la calidad de imagen y el tamaño del archivo de modo que, cuanto más pequeño es el tamaño de un archivo comprimido, más visibles resultan los artefactos que se producen al eliminar información y que, en función del nivel de compresión, pueden oscilar entre lo apenas perceptible y lo bastante acusado.

Se podría argumentar que se trata de una situación temporal; que en cuanto un almacenamiento informático más barato y redes más rápidas se vuelvan de uso común, la compresión con pérdidas desaparecerá. Pero en la actualidad, la tendencia es justamente la contraria, y la compresión con pérdidas se está volviendo cada vez más la norma para la representación de imagen visual. Si una sola imagen digital ya contiene muchos datos, esta cantidad se incrementa de manera espectacular cuando queremos realizar y distribuir imágenes en forma digital en movimiento. (Un segundo de vídeo, por ejemplo, consta de treinta imágenes fijas).^{*} La televisión digital, con sus cientos de canales y de servicios de vídeo bajo demanda, la distribución de largometrajes en DVD o por Internet, la posproducción completamente digital de largometrajes... todos estos avances los ha hecho posible la compresión con pérdidas. Pasarán años antes de que los avances en soportes de almacenamiento y en ancho de banda de las comunicaciones eliminen la necesidad de comprimir los datos audiovisuales. Así que, más que una aberración, un fallo en el, por lo demás, puro y perfecto mundo de lo digital, donde ni un bit de información se pierde jamás, la compresión con pérdidas es la auténtica base de la cultura del ordenador, al menos por ahora. Por tanto, mientras que,

* En el sistema NTSC norteamericano. En el sistema PAL, que se utiliza en España, son 25 imágenes por segundo. (*N. del t.*)

en teoría, la tecnología informática supone la duplicación perfecta de los datos, su uso real en la sociedad contemporánea se caracteriza por la pérdida de datos, la degradación y el ruido.

EL MITO DE LA INTERACTIVIDAD

Sólo nos queda un principio de la lista original: la interactividad.

6. Los nuevos medios son interactivos. A diferencia de los viejos medios, donde el orden de presentación está fijado, ahora el usuario puede interactuar con un objeto mediático. En ese proceso de interacción, puede elegir qué elementos se muestran o qué rutas seguir, generando así una obra única. En este sentido, el usuario se vuelve coautor de la obra.

Igual que *digital*, en este libro evito usar el término *interactivo* sin calificarlo, y por el mismo motivo: me parece que el concepto es demasiado amplio como para resultar útil de verdad.

En lo que toca a los medios que se basan en el ordenador, el concepto de interactividad es una tautología. La moderna interfaz de usuario es interactiva por definición pues, a diferencia de las primeras interfaces, como el proceso por lotes, nos permite controlar el ordenador en tiempo real, manipulando la información que se muestra en la pantalla. Por tanto, denominar «interactivos» a los medios informáticos carece de sentido; no hace sino afirmar el hecho más básico de los ordenadores.

En vez de aludir a este concepto por sí mismo, empleo algunos otros conceptos, como la interactividad por menús, la escalabilidad, la simulación, la interfaz de imagen y la imagen instrumento, para describir diferentes clases de estructura y de operaciones interactivas. La distinción entre interactividad «abierta» y «cerrada» es solamente un ejemplo de este enfoque.

Aunque es relativamente fácil especificar las distintas estructuras interactivas que se utilizan en los objetos de los nuevos medios, resulta mucho más difícil abordar desde la teoría las experiencias que tiene de ellas el usuario. Este aspecto de la interactividad sigue siendo una de las cuestiones teóricas más difíciles suscitadas por los nuevos medios. Sin pretender tener una respuesta completa, me gustaría tratar aquí algunos aspectos de la cuestión.

Todo el arte clásico, y más incluso el moderno, es «interactivo» de

varias maneras. Las elipses en la narración literaria, los detalles ausentes en los objetos de arte visual, y otros «atajos» de la representación requieren del usuario que complete la información que falta.³² El teatro y la pintura se basan también en técnicas de puesta en escena y de composición para organizar la atención del espectador en el transcurso del tiempo, requiriendo de él que se centre en diferentes partes de lo que se le muestra. En el caso de la escultura y la arquitectura, el espectador ha de mover todo su cuerpo para experimentar la estructura espacial.

Los medios y el arte modernos han hecho avanzar cada una de estas técnicas, emplazando al espectador a nuevas demandas físicas y cognitivas. A partir de los años veinte, nuevas técnicas narrativas, como el montaje cinematográfico, forzaron al público a llenar con rapidez los vacíos mentales entre imágenes inconexas. La fotografía del cine guiaba al espectador de manera activa en su salto de una parte a otra del encuadre. El nuevo estilo de representación semiabstracta que, junto con la fotografía, se convirtió en el «estilo internacional» de la moderna cultura visual, requería del espectador que reconstruyera los objetos representados a partir de lo básico: un contorno, unas pocas manchas de color y sombras proyectadas por objetos que no se representaban directamente. Por último, en los años sesenta, reanudando el trabajo de futuristas y dadaístas, nuevas formas como el *happening*, la *performance* o la instalación se convirtieron en un arte explícitamente participativo; una transformación que, según algunos teóricos de los nuevos medios, preparó el terreno para las instalaciones interactivas con ordenador que aparecieron en los años ochenta.³³

32. Ernst Gombrich analiza «la parte que le toca al espectador» al codificar la información ausente en las imágenes visuales en su clásico *Art and Illusion: A Study in the Psychology of Pictorial Representation*, Princeton (New Jersey), Princeton University Press, 1960 (trad. cast.: *Arte e ilusión: estudios sobre la psicología en la representación simbólica*, Barcelona, Debate, 1998).

33. La idea de que el arte interactivo con ordenador tiene sus orígenes en las nuevas formas artísticas de los sesenta es analizada en Dinkla, Söke, «The History of the Interface in Interactive Art», ISEA (International Symposium on Electronic Art) 1994 Proceedings (<http://www.uiah.fi/bookshop/isea_proc/nextgen/08.html>); «From Participation to Interaction: Toward the Origins of Interactive Art», en Leeson, Lynn Hershman (comp.), *Clicking In: Hot Links to a Digital Culture*, Seattle, Bay Press, 1996, págs. 279-290. Véase también Penny, Simon, «Consumer Culture and the Technological Imperative: The Artist in Dataspace», en Penny, Simon (comp.), *Critical Issues in Electronic Media*, Albany, State University of New York Press, 1993, págs. 47-74.

Cuando empleamos el concepto de «medios interactivos» exclusivamente en lo tocante a los medios que se basan en el ordenador, corremos el peligro de interpretar la «interacción» de manera literal, haciéndola equivaler a la interacción física que se da entre un usuario y un objeto mediático (pulsando un botón, escogiendo un enlace o moviendo el cuerpo), a expensas de la interacción psicológica. Pero los procesos psicológicos de completar lo que falta, de formación de hipótesis, de recuerdo y de identificación, que necesitamos para poder comprender cualquier tipo de texto o de imagen, son erróneamente identificados con una estructura de enlaces interactivos, de existencia objetiva.³⁴

Se trata de un error que no es nuevo; por el contrario, es un rasgo estructural de la historia de los medios modernos. La interpretación literal de la interactividad es sólo el último ejemplo de la tendencia moderna más amplia a exteriorizar la vida mental, un proceso en el que las tecnologías mediáticas —la fotografía, el cine o la realidad virtual— han desempeñado un papel determinante.³⁵ A partir del siglo XIX, asistimos a afirmaciones recurrentes de los usuarios y los teóricos de las nuevas tecnologías mediáticas, desde Francis Galton (el inventor del fotorretrato en la década de 1870) a Hugo Münsterberg, Serguei Eisenstein y, recientemente, Jaron Lanier, en el sentido de que dichas tecnologías exteriorizan y objetivan la mente. Galton no sólo afirmaba que «los rostros ideales obtenidos con el método de retratos por fotorretrato parecen tener mucho en común con [las] llamadas ideas abstractas», sino que de hecho proponía pasar a llamar a las ideas abstractas «ideas acumuladas».³⁶ Según Münsterberg, que fue profesor de Psicología en la Universidad de Harvard, y autor de una de las primeras interpretaciones teóricas del cine, titulada *The Photoplay: A Psychological Study* (1916), la esencia del cine radica en su capacidad para reproducir u «objetivar» en la pan-

34. Este argumento se basa en una perspectiva cognitivista que resalta la importancia de los procesos mentales activos que se dan en la comprensión de cualquier texto cultural. Para ejemplos de un enfoque cognitivo de los estudios cinematográficos, véase Bordwell y Thompson, *El arte cinematográfico*, y Bordwell, David, *Narration in the Fiction Film*, Madison, University of Wisconsin Press, 1989 (trad. cast.: *La narración en el cine de ficción*, Barcelona, Paidós, 1996).

(35) Para un análisis más en detalle de esta tendencia, véase mi artículo «From the Externalization of the Psyche to the Implantation of Technology», en *Mind Revolution: Interface Brain/Computer*, comp. Rötzer, Florian, Munich, Akademie Zum Dritten Jahrtausend, 1995, págs. 90-100.

36. Citado en Sekula, Allan, «The Body and the Archive», *October* 39, 1987, pág. 51.

talla diversas funciones mentales: «La *photoplay* obedece a las leyes de la mente, y no a las del mundo exterior».³⁷ En los años veinte, Eisenstein especulaba que se podía usar el cine para exteriorizar —y controlar— la mente. Como un experimento en esta dirección, tuvo la audacia de concebir una adaptación a la pantalla de *El capital*, de Marx. «El contenido de *El Capital* (su objetivo) está ahora formulado: es enseñar al obrero a pensar dialécticamente», escribe Eisenstein con entusiasmo en abril de 1928.³⁸ De acuerdo con los principios del «marxismo dialéctico» tal como estaba canonizado por la filosofía soviética oficial, Eisenstein proyectó dar al espectador los equivalentes visuales de la tesis y antítesis, para que pudiera acabar luego llegando a la síntesis; es decir, a la conclusión correcta, tal como Eisenstein la había programado de antemano.

En los años ochenta, el pionero de la realidad virtual Jason Lanier vio en esta tecnología la capacidad de objetivar por completo —mejor aún, de fundirse de manera transparente con— los procesos mentales. En su descripción de dichas capacidades, Lanier no distingue entre las funciones mentales, acontecimientos y procesos internos y las imágenes presentadas de manera externa. Así es como, según Lanier, la realidad virtual puede hacerse cargo de la memoria humana: «Puedes reproducir tu memoria en el tiempo y clasificar tus recuerdos de varias maneras. Serías capaz de rebobinar a los lugares experimentales en los que has estado para poder encontrar personas y herramientas».³⁹ Lanier también afirma que la realidad virtual conducirá a la era de la «comunicación postsimbólica», que carecería de lenguaje ni de ningún otro símbolo. De hecho, ¿por qué tendrían que hacer ninguna falta los símbolos lingüísticos cuando todo el mundo, en vez de estar encerrado en la «cárcel del lenguaje» (Fredric Jameson),⁴⁰ vivirá feliz en la pesadilla definitiva de la democracia, el único espacio mental que todo el mundo comparte, y donde todo acto comunicativo es siempre ideal (Jürgen Habermas).⁴¹

37. Münsterberg, Hugo, *The Photoplay: A Psychological Study*, Nueva York, D. Appleton and Company, 1916, pág. 41.

38. Eisenstein, Serguei, «Notes for a Film of "Capital"», *October* 2, 1976, 10.

39. Druckrey, Timothy, «Revenge of the Nerds: An Interview with Jason Lanier», *Afterimage*, mayo de 1991, pág. 9.

40. Jameson, Fredric, *The Prison-house of Language: A Critical Account of Structuralism and Russian Formalism*, Princeton (Nueva Jersey), Princeton University Press, 1972.

41. Habermas, Jürgen, *The Theory of Communicative Action: Reason and Rationalization of Society* (trad. cast.: *Teoría de la acción comunicativa, I. Racionalidad de la acción y racionalización social*, Madrid, Taurus, 1987).

Vamos el ejemplo de Lanier de cómo funcionará la comunicación post-simbólica: «Puedes hacer una taza que otra persona podrá coger, cuando antes no había una taza, sin tener que emplear una imagen de la palabra "taza"». ⁴² Aquí, igual que en la tecnología anterior del cine, la fantasía de objetivar y aumentar la conciencia, de ampliar los poderes de la razón, va de la mano con el deseo de ver en la tecnología un regreso a una primitiva edad feliz, previa al lenguaje y a los malentendidos. Encerrados en cavernas de realidad virtual, libres del lenguaje, nos comunicaremos por gestos, movimientos corporales y muecas, como nuestros primitivos ancestros...

Las afirmaciones recurrentes de que las tecnologías de los nuevos medios exteriorizan y objetivan el razonamiento, y de que pueden usarse para aumentarlo o controlarlo, se basan en la premisa del isomorfismo de las representaciones y operaciones mentales con los efectos visuales externos, como los encadenados, las imágenes compuestas y las secuencias montadas. Esta premisa no sólo la comparten los inventores, artistas y críticos de los medios modernos, sino también la psicología moderna. Las modernas teorías psicológicas de la mente, desde Freud a la psicología cognitiva, equiparan una y otra vez los procesos mentales internos con las formas visuales externas, creadas por medio de la tecnología. Así pues, Freud, en *La interpretación de los sueños* (1900), comparó el proceso de condensación con uno de los procedimientos de Francis Galton que se hizo especialmente famoso: los retratos por medio de superponer una diferente imagen en negativo de cada miembro de la familia y hacer luego una sola copia. ⁴³ En esa misma década, el psicólogo norteamericano Edward Titchener abría el debate sobre la naturaleza de las ideas abstractas en su manual de psicología, donde observaba que «se ha sugerido que una idea abstracta es una especie de fotomontaje, una imagen mental que es resultado de la superimpresión de muchas percepciones o ideas particulares, de manera que muestra con claridad los elementos comunes y de manera borrosa los individuales». ⁴⁴ Pasa entonces a considerar los pros y contras de este punto de vista. No debería sorprendernos

42. Druckrey, «Revenge of the Nerds», pág. 6.

43. Freud, Sigmund, *Standard Edition of the Complete Psychological Works*, Londres, Hogarth Press, 1953, 4, pág. 293 (trad. cast.: *Obras Completas*, Madrid, Biblioteca Nueva, 1973).

44. Titchener, Edward Bradford, *a Beginner's Psychology*, Nueva York, Macmillan, 1915, pág. 114.

que Titchener, Freud y otros psicólogos den por sentada la comparación, en vez de presentarla como una simple metáfora: los psicólogos cognitivos contemporáneos tampoco ponen en cuestión por qué sus modelos de la mente se parecen tanto a las estaciones de trabajo informáticas donde los construyen. El lingüista George Lakoff asevera que «el razonamiento natural hace uso de al menos algunos procesos inconscientes y automáticos a base de imágenes, como la superimpresión de imágenes, su exploración y el enfoque en una parte de ellas», ⁴⁵ mientras que el psicólogo Philip Johnson-Laird propone que el razonamiento lógico es una cuestión de modelos visuales de exploración. ⁴⁶ Tales nociones habrían sido imposibles sin el surgimiento de la televisión y de las imágenes por ordenador, tecnologías visuales que hacen que operaciones como la exploración, el enfoque y la superimpresión parezcan naturales.

¿Qué pensar de este deseo moderno por exteriorizar la mente? Se puede relacionar con la demanda de estandarización de la moderna sociedad de masas. Los sujetos han de ser estandarizados, y los medios por los que lo son han de estandarizarse a su vez. De ahí la objetivación de los procesos mentales internos y privados, y su equiparación con las formas visuales externas que se pueden manipular fácilmente, producir en serie y estandarizar por sí mismas. Lo privado y lo individual se trasladan al público y quedan regulados.

Lo que antes había sido un proceso mental, un estado exclusivamente individual, se volvió entonces parte de la esfera pública. Los procesos y representaciones interiores e inobservables fueron extraídos de las cabezas individuales y colocados en el exterior, en forma de dibujos, fotografías u otras formas visuales. Ya se podía entonces hablar de ellos en público, emplearlos en la educación y la propaganda, estandarizarlos y distribuirlos en masa. Lo que era privado se volvió público. Lo que era único se volvió masivamente producido. Lo que estaba oculto en la mente individual se volvió algo compartido.

Los medios informáticos interactivos encajan a la perfección con esta tendencia a exteriorizar y objetivar las operaciones de la mente. El propio principio de hipervínculo, que es el punto de partida de los medios interactivos, objetiva el proceso de asociación, que suele tenerse por central en el pensamiento humano. Los procesos mentales de reflexión,

45. Lakoff, George, «Cognitive Linguistics», *Versus* 4/45, 1986, pág. 149.

46. Johnson-Laird, Philip, *Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*, Cambridge, Cambridge University Press, 1983.

resolución de problemas, recuerdo y asociación son exteriorizados y equiparados con seguir un enlace, cambiar de página y escoger una nueva imagen o una nueva escena. Antes, podíamos mirar una imagen y seguir mentalmente nuestras propias asociaciones privadas con otras imágenes. Ahora, en cambio, los medios informáticos interactivos nos piden que hagamos clic en una frase subrayada para ir a otra frase. En resumen, se nos pide que sigamos unas asociaciones programadas de antemano y de existencia objetiva. Dicho con otras palabras: en lo que puede interpretarse como una versión actualizada del concepto del filósofo francés Louis Althusser de «interpelación», se nos pide que confundamos la estructura de la mente de otra persona con la nuestra.⁴⁷

Se trata de un nuevo tipo de identificación, que resulta adecuado para la era de la información, con su trabajo cognitivo. Las tecnologías culturales de una sociedad industrial —el cine y la moda— nos pedían que nos identificáramos con la imagen corporal de otra persona. Los medios interactivos nos piden que nos identifiquemos con la estructura mental de otra persona. Si el espectador cinematográfico, hombre o mujer, codiciaba y trataba de emular el cuerpo de la estrella de cine, al usuario de ordenador se le pide que siga la trayectoria mental del diseñador de los nuevos medios.

!!!

↳ O que chamamos
"interatividade"
"interpelación"

47. Louis Althusser introdujo esta influyente noción de interpelación ideológica en «Ideology and ideological State Apparatuses (Notes towards an Investigation)», en *Lenin and philosophy*, Nueva York, Monthly Review Press, 1971 (trad. cast.: *Ideología y aparatos ideológicos de Estado*, Freud y Lacan, Madrid, Vision Net, 2002).

